



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>

1460
25

KG 530

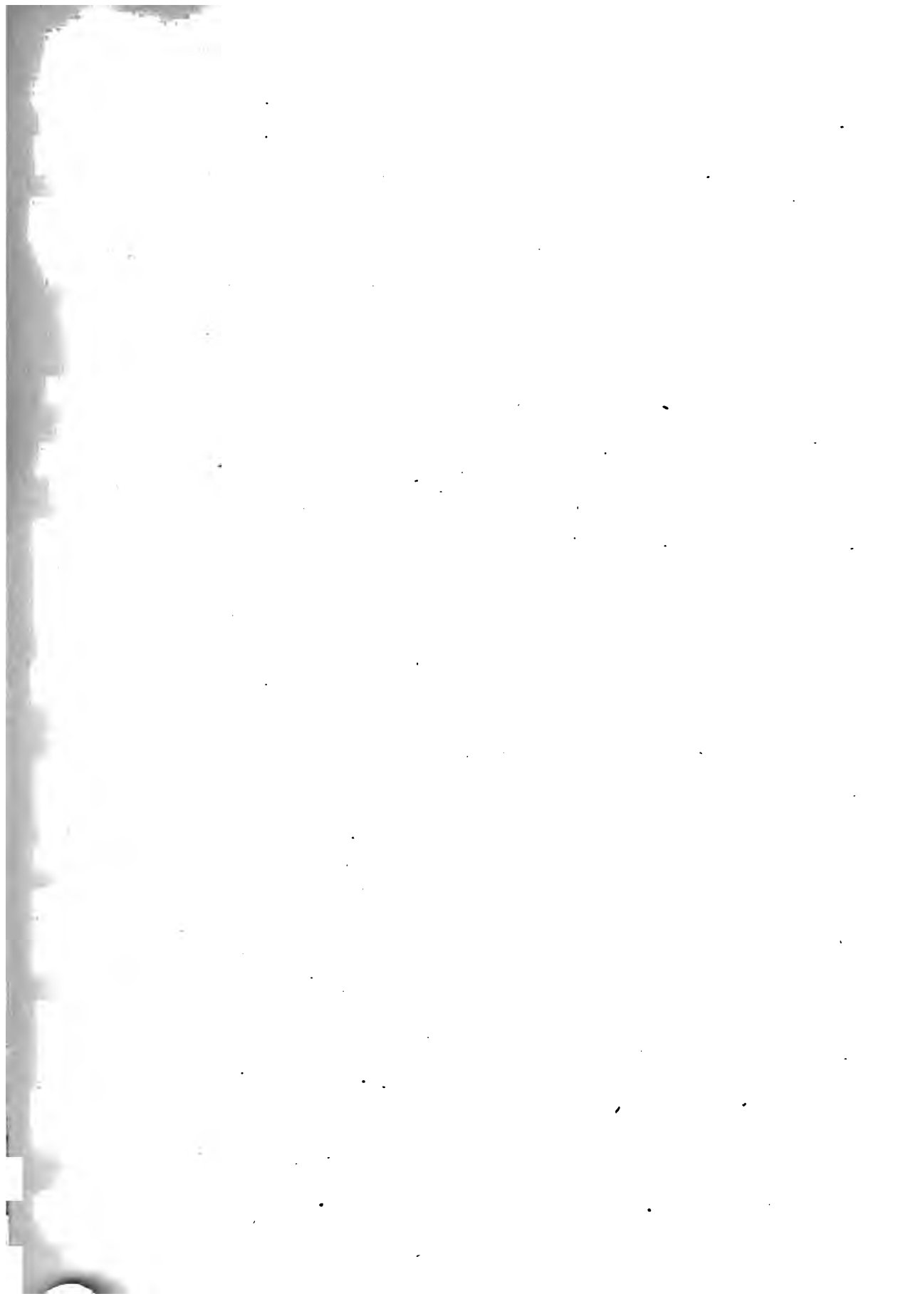
HARVARD COLLEGE LIBRARY



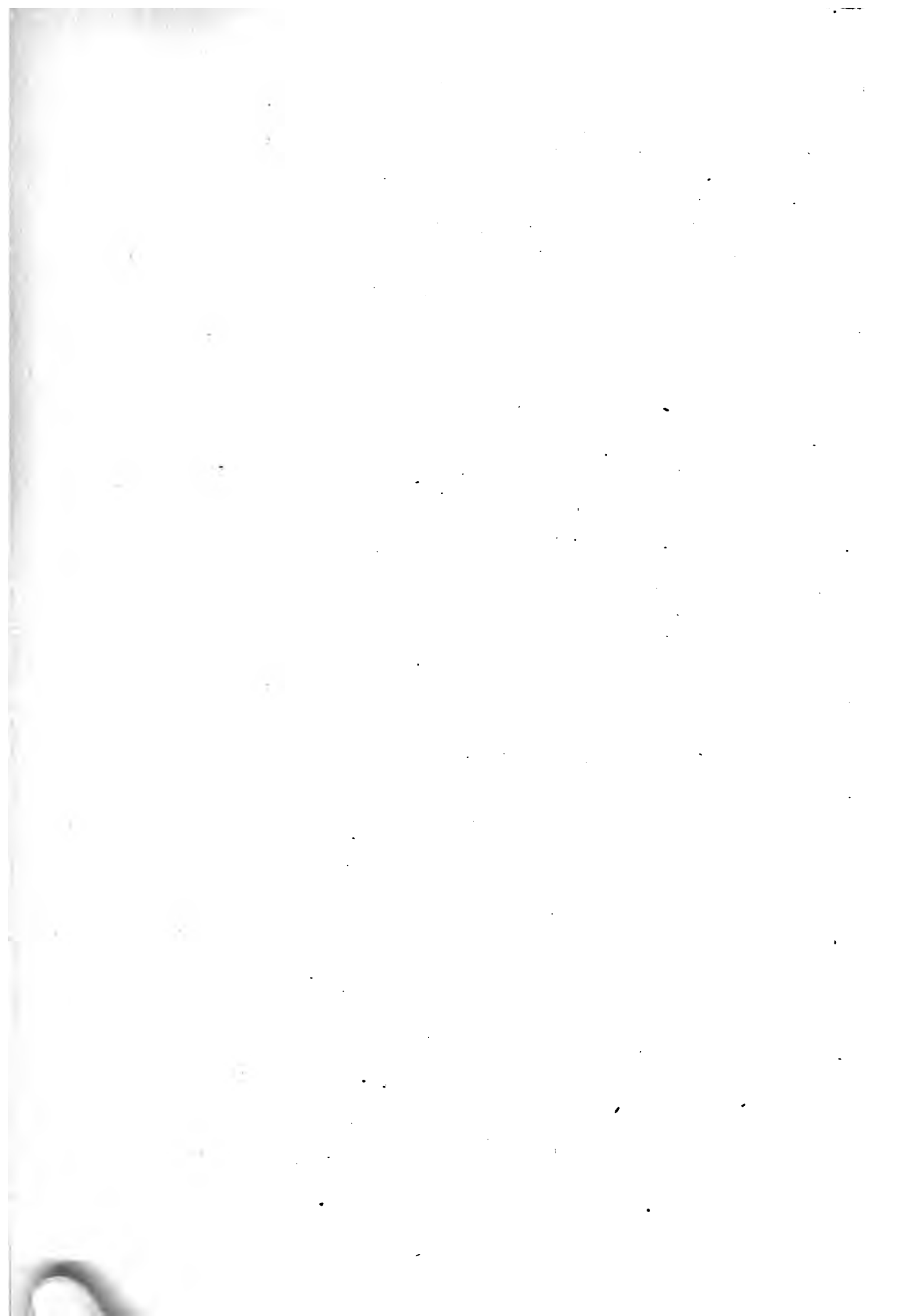
BOUGHT FROM THE INCOME OF THE FUND
BEQUEATHED BY
PETER PAUL FRANCIS DEGRAND
(1787-1855)
OF BOSTON

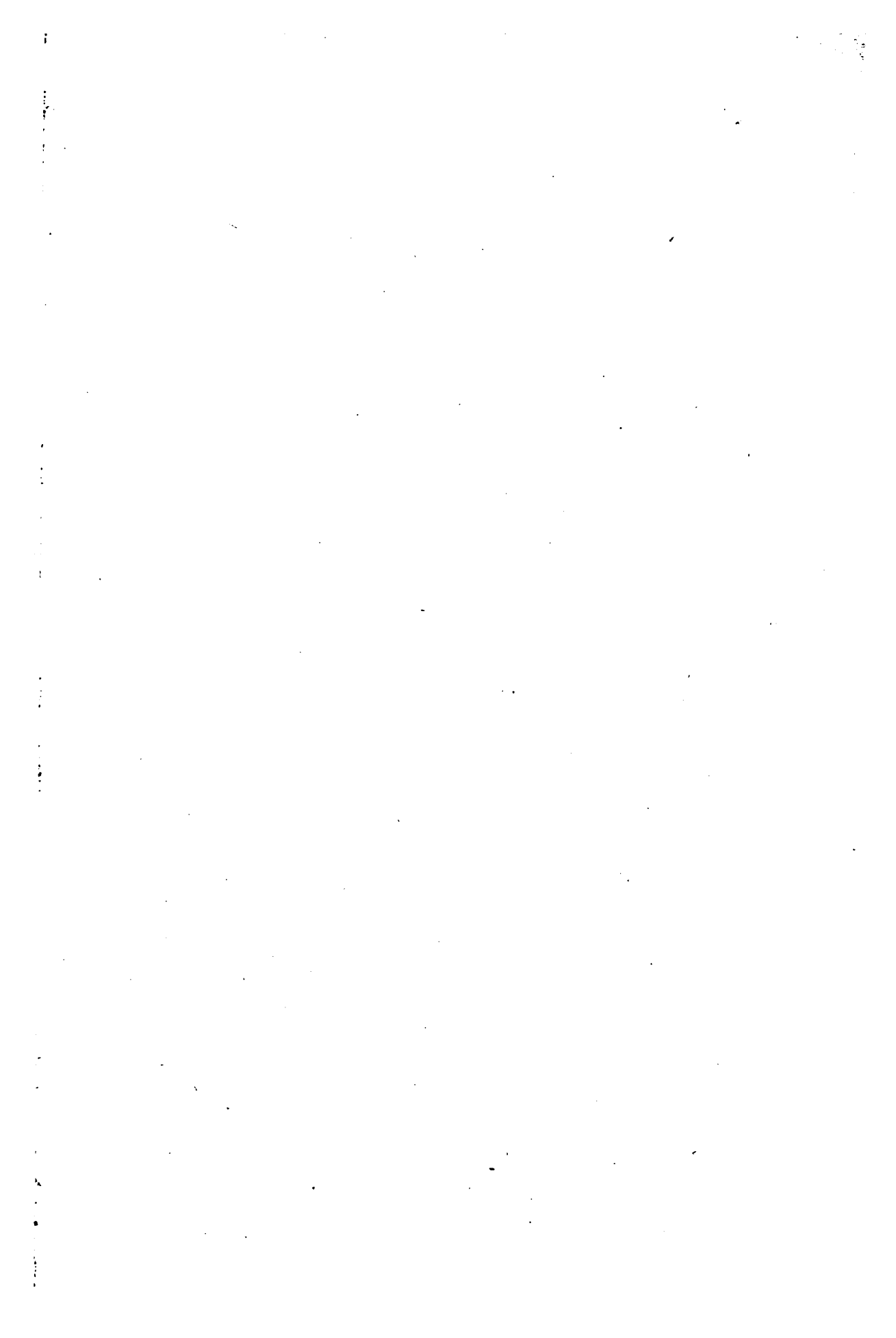
FOR FRENCH WORKS AND PERIODICALS ON THE EXACT SCIENCES
AND ON CHEMISTRY, ASTRONOMY AND OTHER SCIENCES
APPLIED TO THE ARTS AND TO NAVIGATION





BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE
DE
MULHOUSE





BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE
DE
MULHOUSE

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE
DE
MULHOUSE

TOME XLIV

MULHOUSE
IMPRIMERIE V. BADER ET C^e, ÉDITEURS DES BULLETINS DE LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE
RUE DE LA JUSTICE, 5

—
1874

~~Sci 1460.25~~

KG 530



DESKAND FUND

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Janvier 1874)

RAPPORT ANNUEL

présenté par M. THÉODORE SCHLUMBERGER.

Séance du 30 décembre 1873.

MESSIEURS,

On a souvent déjà fait l'éloge de l'esprit libéral et de l'amour du progrès dont votre Société est animée; il faut sans doute attribuer une grande part du succès de votre institution à ces qualités largement déployées par vos devanciers.

A côté de ces caractères brillants et qui frappent, un examen plus attentif fait découvrir un mérite peut-être tout aussi réel, qu'il est bon, je crois, de relever, et dont le plus grand honneur revient à vos présidents, je veux dire la direction dans laquelle vous avez toujours su maintenir vos études. On peut en définir le trait distinctif : la juste part faite dans vos discussions à chacun des deux domaines, celui de la théorie et celui de la pratique.

Rien de plus simple en apparence que cette mesure, et cependant de combien de difficultés n'est pas hérissé le chemin qui sépare la science pure de l'application de ses principes?

Plus que par le passé, cette marque de discernement me semble constituer une qualité précieuse, aujourd'hui que dans tous les sens les doctrines tendent à l'extrême, et que les inventeurs et

prôneurs de systèmes, ne tenant pas assez compte de la diversité des conditions et de la variation des milieux, propagent des idées faites pour séduire les esprits, mais aussi pour produire bien des déceptions.

A combien d'opinions, reconnues fausses depuis, à quelles déclamations sonores et creuses n'ont pas donné lieu depuis un certain nombre d'années quelques-unes des questions qui vous ont déjà occupés ou qui s'imposeront forcément avant peu à votre examen.

Prenez, par exemple, les brevets d'invention, les dessins et marques de fabriques, le travail des enfants dans les manufactures, les rapports entre le capital et le travail, l'enseignement industriel et un grand nombre d'autres sujets pleins d'actualité.

Il existe pour chacun de ces problèmes bien des solutions; la difficulté consiste à trouver celle qui répond le mieux au cas particulier auquel on veut l'appliquer; et à ce point de vue, l'esprit pratique qui domine dans vos délibérations a rendu déjà les plus grands services à la cause du bon sens; je n'en veux pour preuve que le succès des mesures législatives concernant l'industrie, chaque fois que les dispositions en ont été inspirées par vos vœux, et produisant — on peut bien le dire aujourd'hui que ces faits appartiennent à un passé, hélas! trop loin de nous — produisant d'autant plus de bien qu'elles interprétaient plus fidèlement votre manière de voir.

Depuis un an, Messieurs, vous avez assisté à un mouvement de reprise de plus en plus accentué dans vos travaux; vous vous en convaincrez aisément par le résumé succinct que je vais avoir l'honneur de vous en soumettre, et pour lequel, si vous le permettez, j'adopterai l'ordre indiqué par mes prédécesseurs.

Comité de chimie.

La liste des sujets abordés par votre comité est plus longue et surtout plus variée que les années précédentes.

Nous y trouvons, par rang de date, un travail de M. Auerbach

sur l'anthracène et ses dérivés, dont vous a rendu compte M. le secrétaire Rosenstiehl.

C'est ensuite une communication de M. Besson, professeur à l'Ecole professionnelle, sur un thermomètre transmettant ses indications à grande distance, et qui a donné lieu à un rapport favorable de votre comité par l'organe de M. de Coninck.

Vous vous souvenez de la leçon intéressante que vous a faite à l'une des dernières séances M. le Dr Goppelsröder sur une méthode de restauration des anciennes peintures à l'huile, et vous avez reconnu combien ce procédé peut trouver d'applications précieuses dans les beaux-arts.

M. Brandt, l'un de vos collègues les plus actifs, vous a entretenus de ses recherches sur la composition du noir d'aniline, dont il distingue deux variétés différentes; et dans un autre rapport il vous a formulé, basée sur l'état actuel de la fabrication dans les ateliers d'impression, l'opinion du comité de chimie sur l'avenir respectif probable de la garance naturelle et des dérivés de l'anthracène.

Dans votre séance de mai, M. Rosenstiehl vous faisait connaître une découverte ou du moins une application nouvelle du vide qu'il a mis en pratique pour le tamisage des couleurs, utilisant la dépression atmosphérique produite dans le condenseur d'une machine à vapeur, et facilitant beaucoup de la sorte une opération généralement longue et coûteuse.

Je vous citerai encore :

Une analyse par M. Schneider de l'ouvrage du comte du Moncel sur les applications de l'électricité.

Une note de M. P. Jeanmaire sur certaines actions destructives des fibres par les alcalis dans les opérations industrielles.

Quelques considérations sur les causes de propagation du typhus, par M. le Dr Goppelsröder.

Le compte-rendu d'essais ayant pour objet l'emploi du noir d'aniline en teinture, par M. Ch. Lauth.

Une invention de M. Goppelsröder, traitant de la fermentation et du blanchiment des cocons de vers à soie.

Pour être complet, je ne saurais passer sous silence :

Un procédé de dosage de l'indigotine, présenté par M. Muller.

L'analyse d'une binnite, sorte de minerai d'arsenic et de plomb, exécutée par M. Trechsel.

Enfin la note dont M. Albert Scheurer vous donnait lecture à la dernière séance, et concernant un nouvel agent réducteur de l'indigo, l'hydrosulfite de sodium, indiqué par MM. Schützenberger et de Lalande.

Moyennant ce nouveau produit, les procédés de teinture par l'indigo en cuve seront considérablement améliorés, et pour l'impression il est probable que des applications avantageuses ne tarderont pas à en être faites.

Dans le cours de ses séances, votre comité a eu à s'occuper de l'organisation de l'Ecole municipale de chimie, sur laquelle j'aurai l'occasion de revenir; de plus, il a eu à se prononcer sur diverses communications moins importantes, et qui, la plupart, ont donné des résultats négatifs, telles qu'une nouvelle encre à marquer les pièces, une machine à imprimer à plusieurs couleurs, des procédés de teinture en noir, la production du noir d'aniline par le chlorate de chaux, etc.

Pour terminer cette nomenclature rapide, je dois encore vous parler de quelques questions dont le comité vous rendra compte prochainement :

L'emploi en impression sur étoffes de rouleaux en fonte cuivrée.

Une nouvelle méthode d'essai des huiles à l'aide d'un réactif spécial, par M. Jules Roth.

Un appareil à guider et à lisser les tissus dans les fabriques d'indiennes.

Le programme des prix, malgré la variété des sujets mis au concours, n'a provoqué aucun travail entrepris en vue de briguer une de vos récompenses; quelque regrettable que soit cette abstention, elle ne s'explique que trop par les préoccupations qui

détournent encore les esprits des études scientifiques, et nous verrons sans doute bientôt les travailleurs venir en grand nombre comme autrefois, soumettre à votre examen les résultats de leurs recherches.

Comité de mécanique.

Comme on pouvait s'y attendre, le combustible occupe une large part dans les travaux du comité, et vous avez sans doute gardé le souvenir des nombreux rapports que vous ont présentés MM. Ch. Meunier et O. Hallauer; leurs recherches ont porté d'abord sur des essais de rendements comparatifs entre les chaudières à foyer intérieur et les chaudières à bouilleurs; ces messieurs ont mis en évidence une fois de plus la supériorité des premières, et l'on peut dès maintenant prévoir que ces expériences en amèneront d'autres aussi concluantes, et serviront à provoquer la transformation du système de générateurs généralement usité dans notre contrée, et à faire adopter celui des foyers intérieurs, bien plus répandu, et non sans raison, dans tous les autres districts industriels.

M. O. Hallauer vous a ensuite communiqué ses belles et neuves études sur la proportion des calories utilisées et perdues dans les cylindres des machines à vapeur, d'après les formules et la méthode de M. G.-A. Hirn; sur l'influence des enveloppes de vapeur autour des cylindres, donnant, par comparaison entre deux cylindres appartenant à des machines identiques, l'estimation exacte de l'économie de vapeur réalisée par le revêtement de vapeur; et enfin sur une méthode pratique basée sur les indications de M. Hirn, et servant à résoudre le problème si difficile de la détermination de l'eau entraînée avec la vapeur hors des générateurs.

Dans le même ordre d'idées vous avez été heureux d'enregistrer dans vos Bulletins une ingénieuse application faite par votre savant collègue M. G.-A. Hirn, de la flexion du balancier dans les machines Woolf, à l'évaluation du travail de ces machines.

Tout récemment enfin, M. Meunier vous faisait connaître les principales dispositions intéressantes qu'il avait remarquées à

l'Exposition universelle de Vienne dans la construction des chaudières et appareils à vapeur.

Votre Bulletin du mois de juin contient le rapport du comité rédigé par M. C. Schoen sur la question de l'unification des divers systèmes de numérotages des filés, et préparé en vue du congrès international qui a siégé à Vienne. Vous avez eu la satisfaction de voir adopter en principe, sinon dans toute leur étendue, les conclusions de votre comité, et ce projet restera consigné dans vos publications comme un document de valeur à consulter lorsque le sujet sera remis à l'étude et plus près de sa réalisation qu'en ce moment, où l'absence du système métrique en Angleterre enlève toute chance sérieuse de succès à des tentatives de ce genre.

Parmi les communications que vous avez jugées dignes de figurer dans votre recueil, citons encore la note de M. Fr. Engel-Gros sur un moyen d'assurer l'arrêt des volants des grands moteurs; malgré l'état de repos, les machines puissantes, par suite du vide dans les cylindres, sont susceptibles parfois de produire des mouvements peu étendus il est vrai, mais suffisants pour entraîner des accidents auxquels on pare d'une manière certaine par le frein de M. Engel.

Vous devez au même auteur un travail très complet et du plus haut intérêt sur les moyens de prévenir les chances de feu dans les établissements industriels; vous avez saisi avec empressement l'occasion de vulgariser une foule d'indications précieuses en publiant ce mémoire, qui comprend une partie historique très curieuse, et se divise ensuite en plusieurs sections traitées chacune avec la plus grande compétence, notamment les dispositions préventives contre les incendies à adopter lors de la construction des édifices, puis une étude sur la meilleure organisation du service de surveillance, et enfin la description de tous les engins les plus perfectionnés pour combattre le fléau quand une fois le feu a pris naissance.

Comme mesure d'intérêt général, votre comité a accueilli avec grande faveur une motion due à M. Steinlen, et tendant à obtenir

l'appui de la Société industrielle, dans une campagne que l'on entreprendrait en vue d'introduire dans les ateliers de construction l'uniformité des diamètres et des pas, des boulons et des vis à filets triangulaires ; vous avez approuvé cette manière de voir en votant l'insertion au Bulletin de la note de M. Steinlen, ainsi que celle du rapport de M. Camille Schœn, et les intéressés trouveront dans ces deux pièces toutes les informations désirables sur le problème et sur les moyens d'en amener la solution pratique.

Parmi les questions dont votre comité est encore saisi, je dois vous rappeler, vu leur importance :

Un perfectionnement dans les métiers à filer, dit *roller motion*, expérimenté par M. Baudouin, et destiné à augmenter la production des self-actings en faisant délivrer du fil aux cylindres cannelés pendant une certaine fraction de la rentrée du chariot.

Une machine brevetée, de l'invention de M. George Risler, intermédiaire entre le batteur et la carde, et devant servir à nettoyer le coton mieux que ne le font les machines actuelles, sans produire autant de déchet.

Un compteur de la colle introduite, pour une longueur de chaîne déterminée, dans la bêche des sizings, appareil soumis à votre examen par M. Bicking.

Enfin les procédés Ponsard, traitant de l'utilisation de la chaleur dans les fours, et basés sur la transformation préalable des combustibles en gaz.

Tout dernièrement, M. Ernest Zuber vous décrivait les opérations à l'aide desquelles il a fait exécuter le forage d'un puits de grandes dimensions, et vous faisait connaître un nouveau procédé simple et expéditif d'enlèvement des déblais, imaginé par M. Christ, et d'un emploi avantageux dans un grand nombre de cas.

Vous n'avez eu, pour les arts mécaniques, à vous prononcer que sur la valeur d'une seule demande de concours, celle relative à un projet d'installation de grue à vapeur destinée au déchargement des bateaux de houille ; dans la séance du mois de juin, M. Ernest Zuber vous présentait un rapport favorable sur cette

étude, à l'auteur de laquelle vous avez décerné la médaille de 1^{re} classe, et en décidant à cette occasion que vous feriez précéder la publication de ce travail de celle d'un mémoire rédigé l'an dernier sur le même problème par deux de vos collègues, MM. Gustave Dollfus et Paul Heilmann-Ducommun.

Avant de passer à la révision des travaux de vos autres comités, permettez-moi, afin de provoquer, s'il y a lieu, des essais analogues, de vous entretenir de quelques mesures d'administration intérieure qui sont en vigueur depuis un an dans votre comité de mécanique et paraissent y produire d'excellents résultats. Le recrutement des membres était autrefois difficile et incertain; pour l'admission on exigeait de chaque candidat un travail qui souvent devenait, pour les jeunes gens surtout, un motif d'hésitation; aujourd'hui le droit d'assister aux réunions est accordé plus libéralement et dure seulement une année, pendant laquelle les nouveau-venus se familiarisent avec les discussions et donnent la mesure de leur assiduité. Comme le règlement veut qu'on passe en revue tous les ans la liste des membres, le comité reste maître de se prononcer périodiquement sur les entrées ou les exclusions définitives.

La Commission du gaz, qui dérive de votre comité de mécanique, a tenu plusieurs séances, et aura prochainement à vous faire part des résultats de diverses expériences qu'elle a entreprises sur des becs munis de petits régulateurs de pression et sur quelques autres appareils construits dans le but d'obtenir dans les conduites une tension uniforme; elle a procédé également, dans le cabinet de physique monté dans l'une des nouvelles salles du bâtiment de l'Ecole de dessin, à l'installation d'un appareil photométrique.

Comité d'histoire naturelle.

Revenant sur une thèse qu'il avait déjà développée devant vous, M. le Dr Kœchlin vous a exposé à la séance de juin quelques considérations sur la valeur nutritive du pain et de l'extrait de

viande, et vous a démontré, en justifiant ainsi la faveur croissante dont jouit le pain blanc auprès des consommateurs, que ce n'est pas seulement le plus ou moins de matières azotées qui font la richesse de cet aliment, mais bien encore la forme plus facilement assimilable sous laquelle ces substances s'y trouvent. Quant à l'extrait de viande, M. Kœchlin a réuni des preuves nombreuses établissant que les propriétés nutritives en sont très limitées, qu'il ne faut considérer ce produit que comme un condiment et ne l'employer qu'à faible dose, sous peine de le rendre nuisible.

Comme question intéressant au plus haut degré à la fois l'hygiène publique et l'industrie à peu près tout entière, j'appellerai encore votre attention sur le prix nouveau proposé par le comité, et ayant pour objet une étude sur les nappes d'eau souterraine de notre rayon.

Comité de commerce.

Une seule communication vous a été adressée par ce comité, mais elle est si importante qu'elle mérite une mention toute particulière. La question des brevets d'une part et de l'autre celle des dessins et marques de fabriques dans l'empire d'Allemagne, vu l'urgence pour l'Alsace d'être fixée en cette matière, avait été mise au concours l'an passé et donné lieu à plusieurs mémoires, dont l'un, celui de M. le professeur Iannasch, a valu à son auteur la haute récompense proposée; en effet, les rapporteurs de votre comité, MM. Iwan Zuber et Engel-Dollfus, ont mis en évidence combien, plus particulièrement sur la question des brevets, les vues de l'auteur, développées avec beaucoup de sens et de logique, étaient en harmonie avec les opinions professées en ce domaine par la Société industrielle; l'étude comparative des législations de tous les pays civilisés à laquelle s'est livré l'auteur, a renforcé son exposé de principes en prouvant que toutes les nations industrielles et éclairées ont des lois protectrices d'autant plus perfectionnées, que leur degré de culture, de moralité et d'avancement manufacturier est poussé plus loin.

Pour les marques de fabriques, M. Engel-Dollfus, après avoir bien nettement défini la différence qui existe entre un dessin et une marque de fabrique, a établi que la création d'un dessin constitue bien une propriété, et fait ressortir ensuite dans une argumentation serrée le caractère éminemment moral que revêt la marque de fabrique, qui, loin d'être un privilège, ne constitue le plus souvent qu'un certificat de loyauté et de bonne marchandise; M. Engel termine en faisant justice des sophismes mis en avant par des savants de cabinet, qui veulent que dans un pays instruit le public soit assez compétent pour déjouer la fraude, et pour être juge, sans aucun moyen de contrôle autre que sa propre expérience, de la qualité des produits qu'il achète.

Comité d'histoire et de statistique.

M. Aug. Dollfus vous a soumis, il y a quelque temps, des tableaux dont il a puisé les chiffres aux sources officielles, et qu'il a dressés en vue de constater les variations de prix, depuis trente ans, des principaux articles de consommation, tels que les denrées alimentaires, le combustible, les produits servant à l'éclairage, etc. Il vous a dit que ces renseignements, complétés par de nouvelles informations comprenant le vêtement, le logement, en un mot les principaux besoins auxquels l'homme doit donner satisfaction, étaient destinés à fournir les éléments du budget moyen d'une famille ouvrière.

Etant donnés d'autre part les changements survenus dans les salaires pendant la même période, vous avez de suite reconnu combien cette communication, une fois complète, est appelée à jeter de lumière sur la question si controversée de la moyenne des conditions matérielles de la vie des populations ouvrières, et sur la possibilité qu'amène le développement de l'industrie d'améliorer progressivement le sort des travailleurs.

Vous avez voté, il y a peu de temps, l'impression dans le Bulletin d'un vaste travail de votre éminent vice-président honoraire, M. le Dr Penot, sur les principales industries de notre départe-

ment. Cette étude remonte, il est vrai, à quelques années, et avait été entreprise à la suite de l'Exposition universelle de Paris en 1867; il vous a paru cependant que l'histoire des progrès de chaque industrie qui constitue la portion la plus étendue de l'ouvrage, présentait encore un intérêt bien assez puissant, pour passer sur le léger défaut d'actualité.

Comité d'utilité publique.

Les séances de votre comité, qui s'est réuni à plusieurs reprises, ont été occupées par l'examen de questions d'intérêt général, dont la plus saillante, les assurances contre les accidents de fabrique, paraît avoir été étudiée d'une manière assez approfondie pour que l'opinion de vos collègues puisse vous être transmise très prochainement; en face d'une législation nouvelle, il a fallu naturellement à votre comité le temps d'étudier les dispositions qui vont être mises en digueur, et de peser les conséquences qu'elles entraîneraient pour les intéressés, avant de hasarder une appréciation.

Vous aviez chargé votre comité de rédiger les conditions d'un prix, généreusement mis à la disposition de la Société par M. Salathé, pour encourager l'épargne chez les ouvriers, et vous avez approuvé la rédaction telle qu'elle figure au programme des prix publié dernièrement.

Je vous rappellerai encore que c'est à l'initiative du même comité qu'est due la formation d'une commission dite des températures des ateliers, qui a commencé ses travaux, et qui vous soumettra le résultat de ses recherches à mesure que les nombreux renseignements nécessaires à une pareille étude auront été complétés et coordonnés.

Ajouterai-je encore que c'est le comité d'utilité publique qui, devant les élévations continues des primes d'assurances, a porté l'attention sur la nécessité d'améliorer le service des incendies, et provoqué dans ce sens des essais dont il vous a en partie déjà été

rendu compte, et qui se poursuivent encore dans plusieurs établissements industriels.

Vous vous souvenez aussi du vœu que vous transmettait son secrétaire, M. Engel-Dollfus, de voir se reconstituer la Commission des accidents qui a fonctionné si utilement jusqu'à la guerre.

Espérons que l'appel chaleureux qu'adressait, il y a peu de jours, M. le président au dévouement de quelques-uns d'entre vous, trouvera de l'écho, et que cette réorganisation si désirable ne se fera plus longtemps attendre.

Quant aux comités des beaux-arts et des papiers, nous les verrons sans doute sous peu s'associer au mouvement de reprise qui se manifeste dans les autres branches, et nous pouvons y compter avec d'autant plus de certitude, que les causes de perturbation disparaissant de plus en plus, chacun retrouvera les loisirs et la liberté d'esprit nécessaires à ce genre d'occupations.

Institutions fonctionnant sous la direction ou sous le patronage de la Société industrielle.

Vous avez ajouté deux nouvelles créations à toutes celles qui vivent déjà sous votre influence; l'Ecole municipale de chimie, à l'organisation de laquelle vous avez concouru par l'intermédiaire du comité de chimie, et à la direction de laquelle vous avez été heureux de voir installer l'un de vos collègues les plus dévoués, M. le Dr Goppelsröder; d'autre part, vous avez eu la satisfaction de mener à bonne fin, avec le concours du comité des beaux-arts, le classement et l'aménagement dans une salle spacieuse du musée de dessins industriels, appelé par ses riches collections à devenir un foyer d'études et de travail dont notre fabrication des toiles peintes sentira sans doute de plus en plus les effets salutaires; vous devez vous féliciter de la réussite de ces deux utiles institutions, faisant en quelque sorte compensation aux regrets que vous a causés l'échec de l'Ecole de commerce, si fatalement atteinte en pleine prospérité.

Quelle meilleure démonstration vous donnerai-je de la bonne marche de l'Ecole de dessin, que les mesures que vous votiez dernièrement sur la proposition de vos comités directeurs, pour parer à un heureux encombrement d'élèves; vous pouviez d'ailleurs déjà prévoir cette situation par le compte-rendu favorable que vous présentait M. Steinlen dès le mois de mai dernier.

Dans son rapport sur l'Ecole de dessin de figures et d'ornements, M. Engel-Dollfus, tout en regrettant la durée trop limitée de la fréquentation des cours par le plus grand nombre des jeunes gens, vous montrait de quelle utilité deviennent cependant ces leçons préparatoires pour beaucoup d'élèves, et vous donnait ensuite, comme il en est coutumier, dans le style facile et élégant que vous lui connaissez et que vous goûtez tant, quelques aperçus ingénieux sur la nécessité des études artistiques, sur les exigences de plus en plus grandes du public, qui veut trouver dans les productions, même d'un dessinateur de fabrique d'indiennes, à côté de la forme et de la couleur, les caractères propres à tel genre déterminé.

Pour ne pas abuser de vos moments, constatons seulement le succès croissant d'une de vos fondations les plus utiles, l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, qui compte aujourd'hui mille chaudières, et sur la bonne marche de laquelle le rapport de son président, que vous avez entendu à une des dernières séances, a dû pleinement vous édifier.

De même par le compte-rendu de son président, vous avez pu juger de la réussite constante de l'Association pour prévenir les accidents de fabrique. Puissamment secondée par son inspecteur, M. Heller, profitant de l'expérience acquise, l'Association poursuit sa mission d'humanité et travaille sans relâche à son double but : la recherche des moyens propres à empêcher les accidents, et la propagation de l'emploi de ces moyens aussitôt que la pratique les a sanctionnés.

En vue d'élargir le champ d'études de l'Association, vous avez adopté une proposition transmise par son président, M. Engel-

Dollfus, et avez décidé en principe la formation d'une Commission d'hygiène des ateliers, dont le nom seul suffit pour faire entrevoir la nouvelle série de travaux à laquelle vous êtes conviés.

Après avoir traversé une période critique, vos Ecoles de filature et de tissage semblent se relever du coup funeste que leur ont porté les événements ; le nombre des élèves suit depuis trois ans une marche ascendante qui fait espérer le retour des anciens chiffres, et nous devons croire qu'au milieu des circonstances difficiles où se débat l'industrie alsacienne, les chefs d'établissements se rendront compte de la nécessité, plus grande encore pour eux que par le passé, d'employer des jeunes gens instruits et versés dans les connaissances théoriques, et ne marchanderont pas à l'institution le peu d'appui qu'il lui faut pour retrouver sa prospérité passée.

Conseil d'administration.

Votre situation financière est excellente ; les recettes et les dépenses, comme il vous en a été donné connaissance le mois dernier, présentent un équilibre parfait, et vous disposez d'une réserve assez considérable pour vous garantir contre des déficits éventuels, ou pour vous permettre, le cas échéant, de subvenir aux frais de quelque entreprise comme vous en avez déjà tant fait naître.

Grâce à la subvention libérale de M. H. Hæffely, les comptes de l'Ecole de dessin, tels qu'ils vous ont été soumis, offrent le même aspect favorable, et vous avez agité à plusieurs reprises déjà la question de savoir comment vous pourriez développer vos moyens d'enseignement en face de l'affluence croissante des élèves ; provisoirement vous avez voté des dispositions qui permettront la fréquentation des cours à un nombre de jeunes gens double de celui des exercices précédents, et vous êtes associés au désir de votre comité de surveillance, qui voudrait, dans la suite, assurer à la jeunesse de bonne volonté plus largement encore les facilités de s'instruire.

Citons, pour mémoire, un appel qui vous a été adressé de Lyon pour aider à établir les titres d'un ouvrier français, Thimonnier, comme inventeur de la machine à coudre ; jusqu'ici vous n'avez pas encore disposé de moyens d'investigation suffisants pour transmettre un témoignage certain.

Vous avez donné votre approbation à une convention qui vous fait le plus grand honneur, et qui vous a été proposée au moment de sa clôture par le Syndicat industriel. C'est l'acceptation, vous devez vous en souvenir, de la garde du reliquat des fonds disponibles dans la caisse syndicale jusqu'au moment où un comité de seize membres, choisis par moitié dans le sein du Syndicat et par moitié parmi vos collègues, viendra vous proposer l'emploi de cette somme pour une œuvre d'intérêt général.

Vous vous êtes d'ailleurs engagés à vous conformer, pour l'usage que vous ferez de ce dépôt, à la délibération du Syndicat, qui porte que les 80,000 francs qui sont disponibles, serviront à une fondation d'utilité publique, ayant un caractère industriel ou commercial, rappelant, si possible, l'existence du Syndicat, et qu'en aucun cas on ne pourra morceler le capital pour le répartir entre diverses institutions. De plus, après avoir consenti à vous charger de cette mission, vous avez accepté l'obligation de choisir, parmi les différents projets qui pourront vous être soumis par le comité, celui qui répondra le mieux à vos desseins, et à lui donner, par un vote en forme, votre sanction définitive.

Laissez-moi, me conformant en cela à une pieuse coutume, m'acquitter en peu de mots d'une tâche douloureuse, qui consiste à payer un tribut de regrets à la mémoire de nos collègues que la mort nous a enlevés depuis un an ; ils sont nombreux : les uns, jeunes encore, comme Herrgott, frappé au moment où il déployait une activité toute pleine de promesses ; les autres, comme MM. Trapp, Grosheintz, Hoppé et Mathieu Mieg, atteints à la fleur de l'âge, ayant donné par le bien qu'ils avaient fait la mesure du bien qu'ils auraient pu accomplir encore.

Puissent leur souvenir et l'exemple qu'ils nous ont laissé, nous fortifier dans la voie du dévouement et du devoir !

La Société compte aujourd'hui, après avoir admis en 1873 dix-huit membres ordinaires et un membre honoraire :

368 membres ordinaires.

58 , correspondants.

21 , honoraires.

Total : 447 membres,
environ le même chiffre que l'an dernier.

Arrivé au bout de ma tâche, je dois, Messieurs, vous prier d'excuser la ressemblance qu'offre en maints endroits ce rapport avec une simple table des matières ; j'ai cherché à être très bref ; en voici le principal motif : depuis que les procès-verbaux des réunions de vos principaux comités, ainsi que le résumé des séances mensuelles, trouvent régulièrement leur place dans le Bulletin, ne convient-il pas de se borner à une revue très sommaire, pour éviter à vous-mêmes et aux lecteurs de vos publications des répétitions fatigantes ?

Qu'il me soit permis cependant, Messieurs, avant de terminer, de vous rendre attentifs une fois de plus à une obligation que nous avons tous, et dont bien souvent déjà votre président, dans son ardent attachement à notre institution, a cherché à vous faire sentir l'importance : c'est celle du travail personnel des membres, et surtout d'un plus grand nombre de membres ; c'est ensuite la nécessité de provoquer et de faire connaître les études individuelles de nos collègues. L'exemple de nos prédécesseurs est là pour nous faire voir qu'ils étaient dans le vrai en agissant ainsi ; ce sont eux qui ont fait de la Société industrielle ce qu'elle est, grâce surtout aux travaux originaux auxquels ils se sont livrés.

A nous à suivre ces saines et fortes traditions, car tous nous tenons à honneur de ne pas laisser déchoir de son rang cette Société qui, depuis cinquante ans, personnifie dans ses aspirations les plus élevées l'industrie alsacienne.

MOUVEMENT DE LA CAISSE DE LA SOCIÉTÉ

Exercice du 1^{er} décembre 1872 au 30 novembre 1873.

RECETTES.

	Fr.	C.
Cotisations des membres à 60 fr.....	9,810	—
Id. , à 50 fr.....	10,225	—
Location pour assemblées.....	350	—
Loyer de la Bourse (trois semestres).....	7,500	—
Don des anciens élèves des écoles spéciales (avec affectation au cabinet de physique de la Société)..	507	80
Vente de divers objets mobiliers.....	416	87
Produit de souscriptions pour les musées du Vieux-Mulhouse et industriel.....	2,876	—
Arrérages de rente 5%.....	890	55
Intérêts des fonds déposés à la Banque.....	1,258	05
Solde en caisse du précédent exercice.....	30,990	16
Total.....	64,824	43

DÉPENSES.

Frais d'impression du Bulletin.....	5,423	55
Dépenses pour la bibliothèque.....	1,187	—
Fournitures de bureau.....	95	35
Frais de poste, port de paquets et menus frais.....	1,217	65
Service des salles et corridors.....	58	25
Chauffage.....	741	20
Eclairage.....	664	95
Dépenses pour le Musée.....	1,250	50
Entretien du mobilier.....	219	—
Entretien et réparation des bâtiments.....	247	25
Assurance contre l'incendie.....	311	70
A reporter.....	11,416	40

Report.....	11,416 40
Contributions et impôt de main-morte.....	540 60
Traitements des agents.....	3,069 80
Eau de Doller.....	11 80
Payement des intérêts aux souscripteurs de la salle de la Bourse.....	1,500 —
Remboursement du solde du capital Kielmann.....	4,118 —
Dépenses diverses pour les musées industriel et du Vieux-Mulhouse.....	13,444 85
Total.....	<u>34,101 45</u>

	Fr.	C.
Total des recettes.....	64,824	43
Total des dépenses.....	<u>34,101</u>	<u>45</u>
Solde à nouveau.....	<u>30,722</u>	<u>98</u>

ÉCOLE DE DESSIN

RECETTES.

	Fr.	C.
Subvention de la ville	500	—
Loyer des locaux occupés par l'Ecole professionnelle (trois semestres)	3,750	—
Loyer de la bibliothèque de la ville (quatre semestres)	1,500	—
Loyer du Musée du Vieux-Mulhouse (quatre semestres)	300	—
Deux semestres de rente 4 1/2 %	220	—
Dotation de M. Hæffely	2,000	—
Remboursement de gaz.	78	—
Solde en caisse du précédent exercice	553	71
Total	8,901	71

DÉPENSES.

Traitement des professeurs et du concierge	4,004	40
Contributions	300	—
Assurance contre l'incendie	169	60
Eclairage	571	50
Entretien des bâtiments	344	60
Fournitures et mobilier	574	75
Médailles	130	50
Total	6,095	15

	Fr.	C.
Total des recettes	8,901	71
Total des dépenses	6,095	15
Solde à nouveau	2,806	56

ETAT NOMINATIF

*des membres de la Société industrielle admis et décédés
pendant l'année 1873.*

ADMISSIONS.

Membres ordinaires.

- MM.** Paul Kullmann, ingénieur civil, à Remiremont.
Charles Zundel, négociant, à Mulhouse.
Eugène Wild, directeur de filature, à Mulhouse.
Gœrig, ingénieur civil, à Mulhouse.
Edouard Wacker, ingénieur, à Mulhouse.
Charles Weber, directeur de filature, à Sentheim.
Eugène Favre, manufacturier, à Lœrrach.
F. Weidknecht, constructeur, à Mulhouse.
Gustave Schœn, chimiste, à Mulhouse.
J.-J. Læderich, à Mulhouse.
Eugène Schweitzer, chimiste, à Iwanoff.
Xavier Schellkopf, chimiste, à Serpenkoff.
Gustave Lamy, ingénieur, à l'Ile-Napoléon.
Auguste Hænsler, entrepreneur, à Mulhouse.
Léon Frey, manufacturier, à Guebwiller.
Victor Schœllhammer, docteur, à Mulhouse.
Edouard Gerber, chimiste, à Lœrrach.
Arthur Favre, négociant, à Mulhouse.

Membre honoraire.

- M.** Salathé, ancien notaire, à Mulhouse.

Membres décédés.

- MM.** Bindschædler, filateur, à Thann.
Clément de Grandprey, à Mulhouse.
Henri Gand, manufacturier, à Bühl.

MM. J.-J. Grosheintz, chimiste, au Logelbach.
Camille Hergott, ingénieur, à Audincourt.
Hoppé, professeur, à Mulhouse.
Benjamin Kress, manufacturier, à Kayzersberg.
Mathieu Mieg, manufacturier, à Mulhouse.
Alfred Schwartz, chimiste, à Cernay.
Edouard Trapp, manufacturier, à Mulhouse.
Emile Ertlé, manufacturier, à Mulhouse.
Jean Dreyfus, négociant, à Rouen.

RAPPORT

*fait au nom du comité de chimie par M. ALBERT SCHEURER, sur
un procédé de teinture et d'impression au moyen de l'indigo,
par MM. Schützenberger et de Lalande.*

Séance du 26 novembre 1873.

Ayant eu l'avantage d'étudier avec MM. Schützenberger et de Lalande un nouveau procédé d'application de l'indigo, perfectionné depuis et rendu industriel chez M. Cordier, de Rouen, le comité de chimie de la Société industrielle a bien voulu me charger de la rédaction d'un rapport sur une note qui lui a été présentée par les auteurs de ce procédé.

Cette application de l'indigo par une méthode nouvelle permet, comme le prouvent les échantillons ci-joints, de réaliser certaines fabrications que les anciens procédés rendaient aussi coûteuses que délicates. Mais avant de parler de son application directe par impression sur tissu, il est nécessaire de donner quelques détails sur la manière dont on peut en tirer parti pour la teinture en cuve,

Le procédé repose essentiellement sur l'emploi d'un réducteur nouveau : l'hydrosulfite de soude. La présence de ce corps, jointe à celle d'un alcali, suffit pour réduire l'indigo bleu, même à froid, et le transformer en indigo blanc dissous.

On obtient ainsi une cuve claire qui résiste à l'oxydation de l'air avec plus d'énergie que la cuve au sulfate ferreux, sans offrir, comme elle, l'inconvénient d'un précipité volumineux d'oxyde de fer et de chaux, qu'il est nécessaire de laisser déposer avant de teindre.

La cuve à l'hydrosulfite a réalisé un progrès considérable dans la teinture des tissus de laine, pour laquelle on employait les cuves de fermentation difficiles à conduire, et sujettes à des cou-lages susceptibles d'entraîner en peu de temps la perte de toute la matière colorante qu'elles renferment.

Voici, d'après une note de M. de Lalande, la manière dont il faut opérer :

« La cuve à l'hydrosulfite, que nous proposons pour remplacer dans la teinture des fibres végétales et animales les anciennes méthodes, se monte de la manière suivante : le bisulfite de soude, marquant de 30 à 35 degrés à l'aréomètre Beaumé, est mis en contact dans un vase fermé avec des lames de zinc tordues ou de la grenaille de zinc remplissant toute la capacité du vase, sans en occuper plus du quart du volume réel. Cette disposition a pour but d'augmenter les surfaces du contact entre le bisulfite et le zinc.

« Au bout d'une heure environ, le liquide est versé sur un lait de chaux employé en excès qui précipite les sels de zinc. On agite et on sépare le liquide clair soit par filtration et expression, soit en décantant après addition préalable d'eau. Les opérations doivent se faire autant que possible à l'abri de l'air.

« En mélangeant l'hydrosulfite ainsi obtenu avec l'indigo broyé et les doses de chaux ou de soude nécessaires pour dissoudre l'indigo réduit, on obtient immédiatement une dissolution jaune

qui ne contient, comme parties insolubles; que les matières terreuses que renferme l'indigo.

« On peut de la sorte réduire un kilogramme d'indigo, de manière à obtenir une cuve très concentrée d'un volume de 10 à 15 litres seulement.

« Pour teindre, on verse dans la cuve de teinture remplie d'eau une certaine proportion d'indigo réduit; la teinture se fait à froid pour le coton ou à une douce température pour la laine.

« La cuve étant claire dans toute la hauteur, on peut teindre sans perte de temps. L'excès d'hydrosulfite réduit constamment la fleurée qui se forme à la surface du bain; celui-ci s'alimente pendant le travail par des additions successives de la dissolution concentrée d'indigo. Grâce à cette facilité de maintenir la cuve à un degré de concentration aussi élevé qu'on le désire, on peut arriver à toutes les nuances voulues avec le moindre nombre de trempes. »

Les nuances que l'on obtient ainsi sont plus fraîches et plus solides que celles fournies par les anciens procédés.

Emploi du bleu d'indigo à l'hydrosulfite dans l'impression.

On connaît les tentatives nombreuses qui ont été faites en vue d'appliquer, sur tissu, l'indigo blanc en solution alcaline; elles ont toutes échoué devant l'impossibilité de préserver la couleur de l'oxydation de l'air pendant le travail du rouleau.

Les propriétés réductrices de l'hydrosulfite de soude sont assez énergiques pour s'opposer à cette oxydation, et la fleurée, qui tend à se former à la surface, est constamment réduite par l'excès de réducteur contenu dans la couleur.

Une cuve à l'hydrosulfite, suffisamment concentrée et épaissie à la gomme (ou avec tout autre épaississant), réalise toutes les conditions nécessaires pour l'impression, et la couleur, après un travail d'une heure dans le châssis, conserve sa nuance; preuve qu'elle est maintenue dans un parfait état de réduction.

La couleur s'oxyde sur le tissu en passant dans la chambre chaude, et l'indigo bleu est fixé.

Toutefois il est bon de suspendre les pièces dans un étendage, dans le but d'une oxydation tout à fait complète.

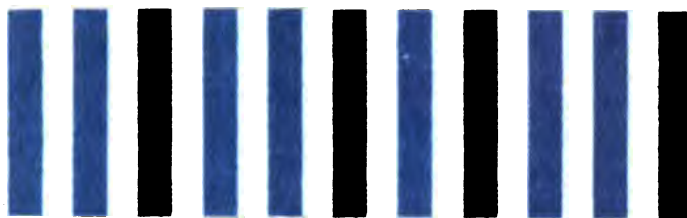
Un lavage à l'eau froide, suivi d'un bain de savon, suffit pour dépouiller la couleur de son épaississant et faire apparaître la nuance bleue dans toute sa pureté.

Le procédé de MM. Schützenberger et de Lalande évite les passages en chaux et en acide indispensables à la fabrication ordinaire du *bleu solide*, qui consiste, on le sait, dans l'emploi de l'indigo blanc précipité au moyen d'acide chlorhydrique et de sel d'étain.

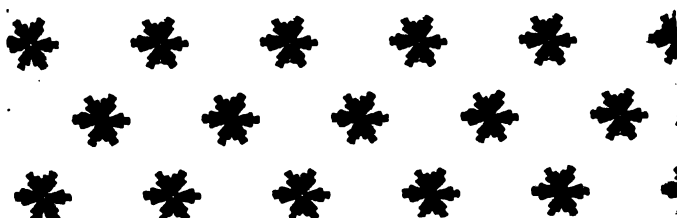
De plus, la couleur à l'hydrosulfite, en utilisant la presque totalité de l'indigo qu'elle renferme, économise 50 à 60 % de la matière colorante employée dans le procédé ordinaire; elle s'imprime avec netteté, et les contours des objets sont exempts des coulages que l'emploi de la cuve de chaux rend inévitables.

L'application directe de l'indigo permet d'associer cette couleur à un certain nombre de genres jusqu'à ce jour difficiles à exécuter, d'une fabrication onéreuse, et dont les échantillons ci-joints peuvent donner une idée :

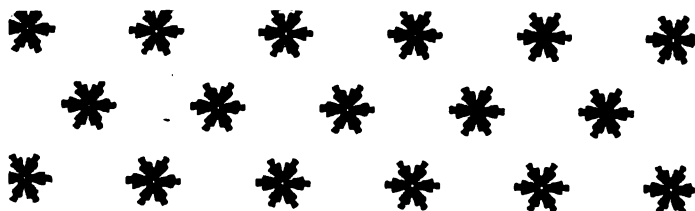
1° *Bleu d'indigo à la cuve d'hydrosulfite épaisse à la gomme.*



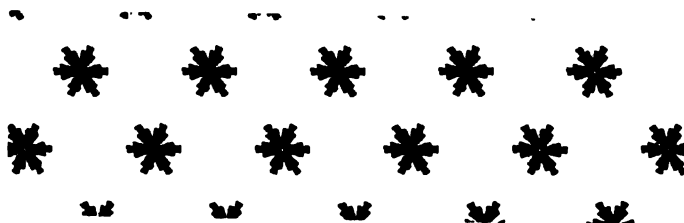
2° *Bleu d'indigo avec noir d'aniline.*



3° *Bleu d'indigo avec orange de chrome.*



4° *Bleu d'indigo avec rouge garancé.*



NOTE

sur un appareil destiné à caler les volants des machines à vapeur pendant les arrêts, par M. ENGEL-GROS.

Séance du 29 janvier 1873.

MESSIEURS,

Je crois utile de signaler à votre attention une cause d'accidents graves à laquelle on ne songe généralement pas, et qu'il suffit de relever pour qu'on en saisisse immédiatement la gravité.

Avec le mal nous donnons en même temps le remède. Il a été appliqué avec succès dans notre maison (Dollfus-Mieg et C^o) sur une machine de 450 chevaux.

Voici quelle est la nature du danger que nous signalons :

Il arrive souvent qu'après avoir arrêté une machine à vapeur d'une certaine dimension, cette machine se remette d'elle-même en mouvement quelques moments après, et qu'elle fasse un quart ou une demi-révolution et quelquefois même plusieurs tours entiers.

Ces mouvements sont le résultat de deux causes : ils proviennent souvent de la manière dont sont placés les balanciers, mais ils sont plus fréquemment produits par l'effet des vapeurs qui se trouvent dans les cylindres, et qui, en se condensant, font un vide assez sensible pour que la machine se mette en marche.

Ces mouvements après l'arrêt se produisent surtout dans les machines à condensation et à balancier du système Woolf.

Il est facile de comprendre que si le volant fait par exemple un quart de tour, le pignon de commande, placé sur la transmission, et par conséquent l'arbre de transmission principal, fera son tour entier au moins, et que les transmissions secondaires feront un

Arrêts

à Mulhouse

Fig. 2

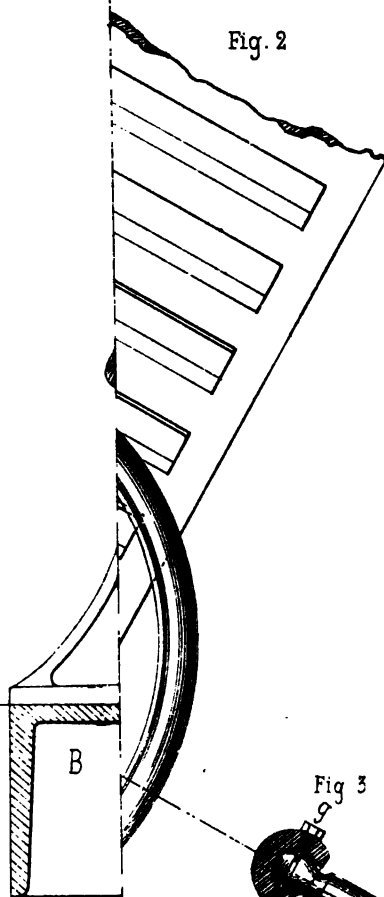
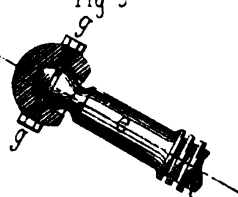


Fig 3



nombre de tours généralement cinq ou six fois plus grand que celui de la transmission principale.

Or il arrive souvent que des réparations doivent être faites à la transmission ou aux garnitures de la machine même pendant les heures d'arrêt de la journée, ou le soir après la cessation du travail.

Les ouvriers ajusteurs ou monteurs, pour accélérer leur travail, ont déjà, pendant la marche, préparé les échelles et les tréteaux nécessaires pour la réparation, et ils se mettent à l'œuvre dès que la machine est arrêtée.

On conçoit facilement quels sont les dangers auxquels ils sont exposés si, au milieu de leur travail, la machine se met en mouvement.

C'est cependant ce qui arrive assez souvent, et nous avons eu l'occasion de le constater.

Un ouvrier fut un jour pris par deux grandes roues d'angle contre lesquelles il avait dû s'appuyer ; elles s'étaient mises en mouvement par les causes que nous venons d'indiquer. Il put heureusement s'arracher à temps de cette horrible étreinte, et ne dut la vie qu'à l'usure et au peu de solidité de ses vêtements.

C'est à la suite de cet accident qui faillit arriver sous nos yeux, que je fis construire l'appareil dont je donne ci-joint le croquis, et qui n'est autre chose qu'une sorte de mâchoire ou frein qu'on applique contre le volant dès que la machine est arrêtée.

Il serait désirable que les maisons de construction, quand elles livrent à l'industrie de grandes machines à vapeur, les pourvoient d'un appareil semblable ; il évitera certainement des accidents, car les mouvements dont nous venons de parler se produisent très souvent.

Je sou mets cet appareil à l'appréciation de la Société industrielle, afin que, si elle l'approuve, elle veuille bien décider le renvoi de cette communication à l'Association pour prévenir les accidents de machines.

NOTE

*sur le dosage de l'indigotine avec l'hydrosulfite de soude,
présentée par M. A. MÜLLER.*

Séance du 25 juin 1873.

MESSIEURS,

Partant de cette propriété de l'hydrosulfite de soude de décolorer une solution sulfurique d'indigotine en transformant ce corps en indigo blanc, j'ai essayé, sur les conseils de M. Schützenberger, d'appliquer cette propriété au titrage des indigos.

Avant de décrire l'appareil servant à ce titrage, je donnerai la préparation de l'*hydrosulfite*.

Dans un flacon à gros goulot de la contenance de 150^{cc} environ, on met des copeaux ou des lames de zinc roulées sur elles-mêmes; le flacon étant plein, on y verse une solution concentrée de bisulfite de soude; après trois quarts d'heure à une heure, la réaction est terminée; le contenu du flacon est alors versé dans une fiole et agité avec 50 ou 60 grammes de chaux fraîchement éteinte; on étend de 5 à 6 litres d'eau et on filtre; c'est ce liquide qui servira au titrage.

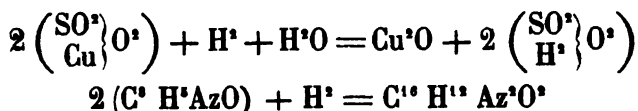
L'hydrosulfite de soude absorbant l'oxygène de l'air avec assez de facilité, il est nécessaire de faire le titrage dans une atmosphère de gaz inerte (acide carbonique ou hydrogène). A cet effet, on

Par suite d'une erreur qui a eu lieu au moment de la mise en page, ce travail, qui devait figurer dans le Bulletin de Novembre et Décembre, n'est imprimé que dans le présent Bulletin. Les lecteurs trouveront dans le Bulletin de Novembre et Décembre 1873, page 643, le rapport de M. Goppelsröder qui aurait dû figurer à la suite du présent mémoire.

prend une burette de Mohr à long bec, à laquelle on adapte un bouchon pouvant s'engager dans le goulot du milieu d'un flacon à trois tubulures de la contenance de 200^{cc} environ; les deux autres tubulures servent, l'une à l'arrivée du gaz par un tube plongeant au fond du flacon, l'autre à sa sortie par un tube qui se rend dans un vase contenant de l'eau, afin que le gaz qui se dégage barbotte dans ce liquide. Le gaz inerte est fourni par un appareil continu, de façon à pouvoir en régler le courant à volonté. Le flacon renfermant la solution d'hydrosulfite, et dans lequel on puise au fur et à mesure des besoins, est de la contenance de 1 à 2 litres; il doit être bien bouché avec un bouchon en caoutchouc à deux trous; dans l'un est engagé un tube qui se termine à la partie supérieure du flacon et qui communique avec une source de gaz inactif (dans ce cas on peut faire usage du gaz de l'éclairage); l'autre reçoit un tube plongeant jusqu'au fond du flacon et terminé par un tube en caoutchouc; ces deux tubes sont fermés lorsqu'on ne soutire pas d'hydrosulfite. Pour remplir la burette, on fait communiquer son bec avec ce dernier tube et on aspire par un autre tube, fixé, à l'aide d'un bouchon, à la partie supérieure de la burette.

Titration de l'hydrosulfite de soude. — Une solution ammoniacale de sulfate de cuivre est décolorée par l'hydrosulfite; il se forme dans ces circonstances de l'oxydure de cuivre qui reste dissous dans l'excès d'ammoniaque; dans les mêmes conditions, l'indigotine se transforme en indigo blanc. Or, j'ai trouvé que pour décolorer une molécule de sulfate cuivrique, il faut exactement le même volume d'hydrosulfite que pour décolorer une molécule d'indigotine pure; ces réactions sont donc très nettes et prouvent que le procédé employé est exact.

On peut formuler ces réactions de la manière suivante :



En ayant égard au poids moléculaire de chacun de ces deux corps, on trouve que 1 gramme d'indigotine pure est décolorée par le même volume d'hydrosulfite que 1^{er},904 de sulfate de cuivre pur et cristallisé. Pour faire la liqueur normale, on prendra donc 1^{er},904 de sulfate de cuivre pur et cristallisé que l'on dissoudra dans l'eau, et après y avoir ajouté un excès d'ammoniaque, on achèvera de remplir le litre avec de l'eau. Pour le titrage de l'hydrosulfite, on prend 50^{cc} de cette liqueur qu'on verse dans le flacon à trois tubulures, et après avoir fait passer le gaz rapidement pendant trente secondes environ, on ralentit le courant et on fait couler l'hydrosulfite jusqu'à complète décoloration.

Dosage de l'indigotine. — On prélève 50^{cc} de la solution sulfurique à 1 gramme d'indigo par litre; on les porte à l'ébullition dans un petit matras pour chasser l'air dissous; on les verse dans le flacon à trois tubulures; on fait passer le gaz, d'abord rapidement pendant trente secondes, puis plus lentement, en versant l'hydrosulfite jusqu'à ce que la teinte de la liqueur passe du jaune verdâtre au jaune plus ou moins clair, suivant la pureté de l'indigo employé. Dans les indigos de qualité inférieure, il faut étendre la liqueur de son volume d'eau pour que la teinte finale soit bien sensible.

Supposons que dans ce titrage nous ayons employé 14^{cc},3 pour décolorer complètement les 50^{cc} de la solution indigotique; sachant d'un autre côté que, pour décolorer complètement le même volume de la solution cuivrique, il nous a fallu 20^{cc},6 pour trouver la teneur en indigotine de l'indigo essayé, nous poserons la proportion :

$$20,6 : 100 :: 14,3 : x, \text{ d'où } x = 69,4$$

Les indigos suivants ont été titrés par ce procédé :

	Indigotine pour 100
Bengale	69,4
Guatémala	60,3
Kurpah	51,6
Indigotine	100,0

NOTES

statistiques sur les industries du Bas-Rhin, extraites des documents réunis par le Syndicat industriel du Bas-Rhin, et présentées à la Société industrielle par M. AUG. DOLLFUS.

Séance du 30 juillet 1873.

MESSIEURS,

Je dois à la bienveillante obligeance de M. G. Bergmann, président du Syndicat industriel du Bas-Rhin, d'avoir pu compiler les documents statistiques réunis par lui, et concernant l'industrie de ce département telle qu'elle existait à la fin de l'année 1869. Je vous sou mets sans commentaires le résultat de cet examen, qui me paraît présenter un intérêt sérieux et pouvoir faire suite utilement aux notes sur les industries du Haut-Rhin, dont vous avez décidé l'impression dans le Bulletin de Mai et Juin 1872. Je me contenterai de vous faire observer la différence importante qui existe entre les industries de notre département et quelques-unes de celles exploitées dans le Bas-Rhin, en ce qui concerne leur organisation. Un grand nombre de ces dernières, en effet, contrairement à ce qui se passe dans nos régions, n'occupe pas les ouvriers dans des ateliers, mais leur fournit du travail à domicile, et sur passé 50,000 ouvriers, qui sont indiqués dans le tableau ci-joint comme occupés par l'industrie, près des trois cinquièmes travaillent chez eux sans fréquenter aucun atelier.

NATURE DES INDUSTRIES	NOMBRE d'établis- sements	NOMBRE D'OUVRIERS	PRODU	
			KILOS OU PIÈCES	
Industries				
Filature de coton.....	12	2,235 Hommes : 1,255 Femmes : 560 Enfants : 420	Kilos	3,069,331
Retordage	4	131	Kilos	47,562
Tissage de coton	10	2,308 Hommes : 468 Femmes : 1,500 Enfants : 340	Kilos Mètres	1,515,785 18,285,106
Fabrication de rubans de coton....	1	543	Kilos	56,745
Teinture et impression de tissus et filés ...	4	269	Kilos Mètres	436,300 4,157,259
Filature de laine peignée	1	233	Kilos	127,400
Filature de laine cardée et de bourre de soie	4	125	Kilos	143,077
Fabrication de draps.....	72	2,726 534	Coupes de 30"	70,345
Tissus divers	1	400	Kilos	2,400,000
Tissage de toile pour sacs, etc.	2	290	Kilos	125,000
Bonneterie, chaussons, gants, etc.	16	636 9,300	Kilos K" (laine à broder)	620,000 23,582
Filets et réelles de soie.....	22	33 12,685	Douzaines Kilos	368,467 25,100
	149	9,539 22,699	Douzaines Kilos	495,000 8,788,651
Industries				
Fontes, fers, aciers, cuivre.....	2	1,852	Kilos	9,926,296
Machines, waggons, etc.	4	1,875	Kilos	9,420,081
Outils, quincaillerie.....	3	2,174	Kilos	1,396,305
Tissus métalliques	5	528	Kilos +Pièces	196,378 84,307
Bascules, instruments d'agriculture	7	561	Kilos Pièces	1,038,224 51,800
Horloges, instruments de musique, poterie d'étain.....	4	51	Kilos +Pièces	16,800 113
	25	7,041	Kilos +Pièces	21,934,084 84,420
Produits				
Produits divers	10	614	Kilos	5,128,701

SECTION		INTRODUCTION EN FRANCE		OBSERVATIONS
FRANCS	KILOS OU PIÈCES	FRANCS		
textiles				
11,195,184	Kilos 2,053,296	11,150,148	{ 210,000 broches 1,300,000 francs salaire production livrée en partie au tissage	
401,600	Kilos 43,000	378,000		
6,965,042	Kilos 1,525,785 Mètres 18,285,106	6,965,042	{ 3,143 métiers mécaniq. 940,000 francs salaire production livrée en partie à la teinture et à l'impression	
595,000	Kilos 56,745	595,000		
4,701,515	Kilos 404,275 Mètres 4,018,400	4,428,622	{ 10,128 broches 120,000 francs salaire	
695,575	Kilos 57,964	316,000		
569,251	Kilos 119,758	559,610		
16,228,441	Coupes de 30" 69,471 Kilos 2,380,000	15,996,128		
500,000	Kilos 125,000	500,000		
372,980	Kilos 159,297	259,111		
4,202,350	Kilos 550,000 K** (laine à broder) 23,582 Douzaines 326,739	3,706,276		
2,110,000	Kilos 25,000 Douzaines 490,000	2,100,000		
48,506,988	Kilos 8,513,702	46,962,987		
métallurgiques				
4,209,652	Kilos 2,450,000	1,557,264	dont un très peu im- portant	
7,023,901	Kilos 6,879,163	5,240,915		
3,581,435	Kilos 1,166,058	3,123,555		
1,602,094	Kilos 109,428 + Pièces 70,000	940,082		
912,142	Kilos 888,279 Pièces 45,056	761,069		
178,157	Kilos 11,520	43,122		
17,507,381	Kilos 11,504,448	11,666,007		
chimiques				
3,233,588	Kilos 1,809,219	1,777,200		

NATURE DES INDUSTRIES	NOMBRE d'établis- sements	NOMBRE D'OUVRIERS	PRODU	
			KILOS OU PIÈCES	
Bois				
Parquets, meubles, pianos, bois ouvrés	13	589 58	.	.
Tonnellerie	4	102	.	.
Allumettes	4	173 44	Kilos	948,922
	21	173 102		
Impressions,				
Imprimerie	2	511	.	.
Papiers et cartonnage	7	301	Kilos	1,221,048
	9	812		
Industries				
Chapeaux de paille et de feutre	4	490 6,000	Pièces	1,856,865
Tannerie, maroquinerie, chaussures	21	1,984		
Bougies et oléine	1	65	Kilos	987,664
Fabrication d'amidon	7	63	Kilos	2,094,733
Fabrication de chicorée	1	100	Kilos	1,000,000
Poterie de grès	29	157	Kilos	1,744,803
			Comptes	410,663
Billes en pierre	4	39	Kilos	331,535
Savons et parfumerie	1	54	Pièces	47,600,000
		25	Kilos	91,000
	68	2,323 6,054		
Pour mémoire : Fabrication de ficelles et cordages, chemises, navettes, harnais, etc., etc.				
Industries				
Bière	54	504	Litres	40,000,000
Choucroute	15	60	Kilos	1,800,000
TOTAL (non compris les				
	282	21,193 28,855		
Divers peu importants, non classés	30	660		
	312	50,708		

N.-B. — Dans la colonne du nombre d'ouvriers, les chiffres

CTION	INTRODUCTION EN FRANCE		PRODUCTION
FRANCS	KILOS OU PIÈCES	FRANCS	
ouvrés			
1,803,993		1,138,025	
422,654		224,365	
388,743	Kilos 711,071	302,337	
2,615,390		1,665,227	
papiers, cartons			
1,188,000	Kilos 200,000	735,000	
752,429	Kilos 358,989	425,815	
1,940,429	Kilos 558,989	1,160,815	
diverses			
3,460,320	Pièces 1,606,362	2,610,915	Presque tous en paille.
9,097,814		3,713,890	
1,391,087	Kilos 318,884	544,645	
1,200,000	Kilos 689,178	397,768	
500,000	Kilos 800,000	410,700	
241,988	Kilos 1,556,536	219,128	
	Comptes 356,355		
91,849	Kilos 197,792	82,292	
161,785	Pièces 43,500,000	122,210	
	Kilos 67,736		
16,144,843		8,101,448	
alimentaires			
12,000,000	non indiqué, n'ayant pas été compris dans la convention établissant le régime transitoire		
360,000			
produits alimentaires)			
89,948,569		71,333,634	
1,900,000		700,000	
91,848,569		72,033,634	

talique indiquent le nombre de ceux qui travaillent à domicile.

NOTE

sur la valeur nutritive du pain et de l'extrait de viande, présentée par M. le docteur Kœchlin.

Séance du 25 juin 1873.

MESSIEURS,

Vous m'avez chargé, il y a quelque temps, d'un rapport sur la décortication du blé par le procédé Weiss, de Bâle, et j'avais pris à cette occasion la liberté de vous entretenir de la question connexe du pouvoir nutritif comparé des différentes sortes de pain, question fort débattue, et pour laquelle l'industrie, la science et le goût des populations, se plaçant chacun à son point de vue exclusif, donnaient des solutions différentes. J'ai cherché à vous faire comprendre alors que la science a raison en prétendant que nous perdons dans le son beaucoup de matière nutritive principalement azotée; que la confusion provenait en partie de ce qu'une distinction suffisante n'avait pas été faite entre les différentes qualités de pain (pain de seigle, pain bis, pain blanc, pain de son ou complet), en partie de l'imperfection des procédés de mouture, qui ne permet pas à l'industrie de séparer pratiquement les parties ligneuses sans entraîner une portion notable de matière nutritive; et qu'enfin le goût de l'humanité était dans la bonne voie, au moins pour le présent, en la portant à préférer le pain blanc, qui est en effet celui qui, à poids égal, nourrit le mieux.

L'industrie n'a pas encore trouvé la solution que lui demande la science, et le son continue à être rejeté de l'alimentation publique, au moins dans les pays de progrès, au grand profit des animaux domestiques qui s'en accommodent parfaitement.

Mais je vous demande la permission d'appeler un instant votre attention sur des expériences de nutrition qui ont été faites récemment avec différents pains, expériences fort compliquées,

qui confirment entièrement les conclusions que je vous avais proposées dans mon rapport.

Ces essais sur l'équivalent nutritif du pain ont été faits à Munich par Bischoff et Meyer sur le chien et l'homme, et ont conduit encore à d'autres résultats fort curieux qui prouvent que la chimie de laboratoire fait fausse route quand elle veut appliquer à la physiologie le produit de ses travaux.

Il ne suffit pas, en effet, d'introduire dans son estomac un poids donné de matière azotée ou amylacée pour être nourri; il faut encore que ces matières soient digérées et absorbées, et les expériences prouvent précisément qu'une grande fraction de matière nutritive peut traverser l'intestin et quitter le corps sans avoir été utilisée.

EXPÉRIENCES DE MEYER SUR L'HOMME. — Il fait manger à son sujet pendant quatre jours des quantités de pain représentant des poids égaux de substance sèche de chaque espèce. Les précautions nécessaires sont prises pour éliminer les erreurs provenant de l'alimentation antérieure, puis on détermine par l'analyse ce qui s'en va par les déjections; la différence donne la quantité de matière alimentaire utilisée.

Voici les quantités retrouvées dans les fecès sur 100 de substance avalée :

	Mat. solide.	Azote.	Cendres
Pour le pain blanc au levain	5.6	19.9	30.2
Pour le pain de seigle sans son	10.1	22.2	30.5
Pour le pain Horsdorf-Liebig	11.5	32.4	38.1
Pour le Pumpernickel (seigle avec son)	19.3	42.3	96.6

On voit de suite que c'est le pain blanc qui laisse le moins de résidu tant au total qu'en azote et en cendres, et, par suite, c'est celui que le corps humain utilise le mieux; en second lieu vient le pain de seigle sans son, puis le pain chimique de Liebig, enfin le pain de seigle complet avec son, dont la digestion n'extrait que 57,7 d'azote. Ce pain a cependant dans les pays où on le consomme la réputation d'être le plus nutritif de tous, ce qui tient

uniquement à ce qu'étant très lourd, il rassasie vite, ainsi que l'a éprouvé la personne en expérience; mais être rassasié et nourri sont deux.

Ainsi donc, le pain blanc au levain tient la tête pour la valeur nutritive; au point de vue économique, il est vrai, il n'en est pas ainsi; l'auteur calcule que l'équivalent nutritif en pain blanc coûte à Munich près de trois fois autant qu'en pain de seigle; mais il ne faut pas oublier qu'il s'agit d'un pain de luxe; ensuite le pain de seigle comme aliment unique ou principal, peut avoir, par un usage prolongé, des inconvénients pour la santé.

Je passe aux essais sur le chien. Ils ont été continués pendant plusieurs mois et comportaient des pesées quotidiennes de l'animal, ainsi que des matières avalées, et la détermination du poids des déjections et des quantités d'urée et d'azote éliminés.

Dans une première série, le chien exclusivement au pain de seigle et à l'eau perd en 19 jours 1,240 grammes en poids et élimine 42,1 grammes d'azote de plus qu'il ne reçoit.

Deuxième essai. — Même quantité de pain, soit 800 grammes par jour additionnés de 20 grammes extrait de viande; le chien, déjà amaigri par le premier essai, perd moins, mais perd encore 16,6 grammes d'azote en 20 jours; l'extrait n'a donc aidé en rien l'assimilation du pain, ce qui ressort encore mieux du

Troisième essai, où l'animal, remis à l'usage exclusif du pain pendant 20 jours, perd encore 16,7 grammes d'azote.

Dans la quatrième expérience, on ajoute aux 800 grammes de pain 100 grammes de viande fraîche pendant 16 jours; le chien arrive non-seulement à l'équilibre, mais ajoute 6,7 d'azote à ses tissus, et son poids total augmente pour la première fois et gagne 910 grammes.

On voit ici 100 grammes de viande suffire à l'utilisation des 800 de pain, tandis que les 20 grammes d'extrait coûtant trois fois plus et représentant 680 grammes de viande fraîche, n'ont profité en rien.

De nouveaux essais avec 5 grammes d'extrait, soit seul, soit

additionné de 3 grammes de sel commun qui pouvait manquer dans la ration, n'aboutissent toujours qu'à une assimilation insuffisante prouvée par un excès de perte d'azote de 8 grammes en 14 jours et de 16 grammes en 12 jours ; et une dernière série au pain seul donne encore une perte de 7,1 d'azote, ce qui prouve complètement l'inutilité de l'extrait.

Le chien a perdu au total 11 % en poids et 19 % en matière azotée de son corps. On lui donne alors 302 grammes de viande équivalant en azote à 800 grammes de pain, plus 354 grammes d'amidon, et il se rétablit rapidement.

Ces essais d'alimentation, quoique ayant tous été faits avec le pain de seigle, peuvent servir à éclairer la question de la valeur nutritive du pain.

L'auteur, recherchant pourquoi 13 % de matière azotée du pain n'ont pas été utilisés, constate que les déjections sont copieuses, et qu'il se produit dans le cours de la digestion du pain une fermentation acide qui, jointe à la masse même de matière, excite les contractions intestinales et hâte l'excrétion, qui a lieu avant l'absorption complète. Il en conclut que l'animal ne pourrait couvrir ses pertes en azote et arriver à la ration d'entretien avec le pain seul qu'en en mangeant des quantités énormes, dont une notable partie ne ferait que traverser le corps sans profit. L'addition d'une certaine quantité de viande diminue la tendance à la fermentation acide, retarde la circulation intestinale et permet une utilisation plus complète du pain.

Il résulte de ces expériences que le pain, quoique étant chimiquement un aliment complet, n'acquiert toute sa valeur nutritive que par l'addition d'un aliment plus riche en azote, ce qui concorde complètement avec l'utilité reconnue depuis longtemps du mélange et de la variété dans l'alimentation.

Elles prouvent en outre que la puissance nutritive du pain ne dépend pas uniquement de sa richesse en matière azotée, et que celle-ci, par son union avec de grandes quantités d'autres principes (amidon, dextrine, ligneux) dans lesquels elle est en quelque

sorte noyée, ne permet pas son utilisation complète avant l'élimination.

Un autre point mérite encore d'attirer l'attention dans ces expériences : c'est l'essai de l'extrait de viande mélangé au pain ; cet extrait, qui passait naguère encore pour la quintessence en alimentation, n'a en rien augmenté la valeur nutritive du pain à la dose, soit de 5, soit de 20 grammes par jour chez un carnivore.

Lorsque ce produit s'est répandu dans le commerce, il a été l'objet d'un engouement général qui subsiste encore chez quelques personnes. Des essais nombreux ont été faits sur sa valeur nutritive, et la science est arrivée aujourd'hui à des résultats qui doivent considérablement faire rabattre de ce que l'on en attendait dans l'origine.

Il est en effet démontré : 1^o que l'extrait de viande à une certaine dose devient un poison ; 2^o qu'il ne peut être considéré comme un véritable aliment, mais seulement comme un condiment.

Kemmerich ayant administré à une série de lapins l'extrait selon Liebig, les a vus mourir invariablement à une dose représentant 800 à 1,200 grammes de viande. L'auteur lui-même ayant consommé 15 grammes d'extrait par jour pendant trois jours, avait ressenti de fortes palpitations. D'autres expériences lui ont démontré que ces effets dangereux étaient dus non à la créatine et autres principes azotés de l'extrait, mais aux sels de potasse, dont il contient près du tiers de son poids ; ces sels à faible dose ont une action favorable sur la digestion et excitent la circulation du sang ; mais à dose plus élevée, ils amènent la paralysie du cœur. Beaucoup de médecins ont déjà pu constater les inconvénients de l'abus de l'extrait de viande. Les doses qui ne doivent pas être dépassées, sont 2,5 grammes pour une tasse de bouillon, et 5 grammes ou une cuillerée à café en tout par jour.

En second lieu, ce n'est pas un aliment.

Le même expérimentateur traite deux jeunes chiens de la même portée, l'un avec de l'eau pure, l'autre avec de l'eau et 5 grammes

d'extrait. Le chien à l'extrait, à son grand étonnement, meurt fort amaigri le douzième jour, tandis que le chien à l'eau était encore assez gai. Il attribue cet effet aux sels de potasse qui ont activé le mouvement de dénutrition.

Liebig lui-même a déclaré que l'extrait à lui seul ne constituait pas un aliment, et la chimie physiologique arrive à la même conclusion, puisque les principes azotés de l'extrait sont à un degré d'oxydation plus élevé que ceux qui constituent les tissus animaux, et on sait que nos organes sont disposés pour oxyder et non pour réduire les matériaux fournis par la digestion. Au surplus, la créatine, qui est le principal élément azoté de l'extrait, est une substance cristallisable, organique, mais non organisée, et ces dernières paraissent être les seules qui soient aptes à reconstituer nos tissus.

Mais l'extrait de viande possède un goût prononcé agréable, celui du bon bouillon ; ce goût impressionne nos organes, excite l'estomac et l'invite à opérer sur les autres aliments le travail digestif. C'est là ce qui constitue un condiment, c'est-à-dire une substance qui facilite l'utilisation par l'estomac d'autres substances réellement alimentaires. C'est ce que le même auteur a démontré par de nouveaux essais. On nourrissait deux chiens avec de la viande bouillie et exprimée, à laquelle, pour l'un, on ajoutait la quantité d'extrait correspondante, l'autre ne recevant en plus qu'un peu de sel. Le chien à l'extrait prospérait à vue d'œil, tandis qu'on voyait dépérir l'autre, et on pouvait à volonté produire ces effets sur l'un ou l'autre chien en intervertissant leur alimentation. La substitution à l'extrait des sels minéraux qu'il contient donna à peu près les mêmes résultats, preuve de l'importance du rôle que jouent les sels de potasse dans ce produit.

La conclusion à tirer de ces travaux et d'autres qui ont mené aux mêmes résultats, est donc :

Que l'extrait de viande n'est pas un aliment véritable, mais un précieux excitant de la digestion et de tout l'organisme, à condition de ne pas dépasser la dose de 5 grammes par jour pour

l'homme; qu'il a sur d'autres excitants, tels que le café et l'alcool, l'avantage de favoriser la nutrition en facilitant l'utilisation des aliments, et qu'à ce titre il est un produit précieux pour les personnes convalescentes ou épuisées par des maladies chroniques. Quant à son emploi économique, il reste toujours à peu près restreint à la fabrication du bouillon dans tous les cas où la viande de boucherie est difficile à se procurer, ainsi que dans ceux où le temps fait défaut pour la cuisson de la viande, et sous ce dernier rapport il faut espérer qu'il finira par entrer dans la consommation de nos populations laborieuses, dans le ménage desquelles le temps et la science nécessaires à la préparation d'un bon pot-au-feu font souvent défaut.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de mécanique

Séance du 9 décembre 1873.

La séance est ouverte à 5 1/2 heures. — Seize membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière réunion est lu et adopté.

M. Lacroix, libraire-éditeur, a envoyé à la Société en communication un *Traité de la filature des laines peignées et cardées* de M. Leroux, dont l'examen est renvoyé à M. Henri Schwartz.

La *Sächsische Maschinenfabrik* à Chemnitz envoie à la Société une brochure renfermant la description du dynamomètre de Hartig, et offre d'en livrer un au prix de 1,300 fr. — L'examen de cet appareil est renvoyé à une Commission composée de MM. G. Dollfus, Schœn et Gœrig, avec prière de signaler au Comité les avantages ou désavantages qu'il semble devoir présenter par rapport aux dynamomètres dont on s'est servi jusqu'à présent à Mulhouse.

Le secrétaire donne lecture d'une lettre adressée par M. Hallauer à M. Kullmann, président de la Société industrielle de Lille, lettre

dans laquelle il indique ce qui, dans ses derniers travaux sur les machines à vapeur, a pour origine sa collaboration avec M. Leloutre. — A la demande de M. Hallauer, cette lettre sera insérée en tête de son dernier mémoire dans les Bulletins de la Société industrielle de Mulhouse.

Le secrétaire donne lecture d'une partie de la note présentée par lui à la dernière séance de la Société, et relative à une nouvelle méthode de forage des puits dans les terrains composés de sables et graviers. — M. Th. Schlumberger veut bien se charger de prendre connaissance de cette note et donnera au Comité son opinion sur la nouveauté du procédé.

M. Auguste Dollfus, au nom de la Commission de l'Ecole de dessin, rend compte des résolutions qui ont été prises à l'effet d'admettre à suivre les cours le plus grand nombre des élèves qui s'y font inscrire. La classe de dessin linéaire compte actuellement quatre-vingts élèves dirigés par un professeur et un professeur adjoint, et le nombre des heures de travail est de dix par semaine, mais se réduit en réalité à huit, les élèves manquant en moyenne une fois par semaine.

Le nombre des inscrits étant d'environ cent trente, la Commission a pensé donner satisfaction au besoin qui se manifeste, en divisant les élèves en deux sections, ayant chacune six heures de classe par semaine, ce qui porterait le nombre d'heures consacrées à cet enseignement à douze au lieu de dix. Mais afin de donner aux élèves qui se distinguent par leur zèle et leur application le moyen de pratiquer le dessin même en dehors des heures de classe proprement dite, il a été décidé que des bancs et tables seraient installés dans une salle voisine de la classe de dessin, de façon à pouvoir y admettre chaque soir une trentaine d'élèves d'une autre section, lesquelles y travailleraient sous la simple surveillance des professeurs.

Le Comité approuve les propositions de la Commission de l'Ecole de dessin. Toutefois les membres sont unanimes dans l'expression de ce désir, que l'Ecole donne la plus large satisfaction possible à la tendance qui se manifeste chez l'ouvrier de prendre part à l'enseignement du dessin. Le Comité voudrait, dans le cas où la réduction du nombre des heures de classe présenterait des inconvénients, que la

Société industrielle s'occupât de trouver les ressources nécessaires pour donner à l'enseignement du dessin tout le développement qu'il comporte.

M. Engel-Royet donne lecture d'une note émanant de M. Gœrig et de lui, sur une pompe à incendie établie chez MM. Hæffely et C^e, à Pfstadt, et expérimentée il y a deux mois en présence de membres du Comité de mécanique. Cette intéressante communication se termine par la recherche du coefficient de frottement de l'eau dans les conduites en toile qui ont servi à amener l'eau jusqu'à la lance. — Le Comité décide d'en demander l'impression à la Société.

M. Gustave Dollfus présente une brochure renfermant la description d'un régulateur isochrôme dû à M. Anglade, et qui lui a paru intéressant. — Renvoi à M. Engel-Royet, qui voudra bien donner au Comité son opinion sur cet organe.

Conformément à son ordre du jour, le Comité procède à la révision de la liste de ses membres, ainsi qu'il avait été décidé dans la séance de novembre 1873 de la faire régulièrement à la réunion de décembre de chaque année.

Les membres ordinaires du Comité qui en font partie actuellement sont tous maintenus sur la liste, et il sera proposé à la prochaine séance de la Société d'adjoindre définitivement au Comité MM. Breitmeyer, Steinlen, Bohn, Hallauer, Baudouin, H. Schwartz, Weiss, Wacker, Gœrig, qui lui ont prêté depuis un an un concours actif en qualité de membre correspondant.

M. Rodolphe Kœchlin est désigné pour faire partie du Comité en qualité de membres correspondants.

Sur la demande de M. Th. Schlumberger, le Comité propose à la Société l'achat de la publication industrielle des machines, outils et appareils, contenant un résumé complet de ce qui se fait de neuf dans la mécanique industrielle, et accompagnée d'excellentes planches.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Février 1874)

RAPPORT GÉNÉRAL

*de M. ENGEL-DOLLFUS, secrétaire-président de l'Association pour
prévenir les accidents de machines.*

Séance du 30 juillet 1873.

MESSIEURS,

J'ai à vous récapituler d'une manière sommaire les travaux de l'inspection.

Suivant l'usage établi, le rapport technique entrera dans les détails et vous initiera d'une manière plus complète à l'emploi de notre temps; je me borne, en attendant, à vous donner la statistique habituelle de M. Heller. (Tabl. A.)

Les résultats acquis sont incontestables; nous avons à nous féliciter de la disparition presque entière des accidents très graves et des décès par accidents de machines, qui nous affligeaient il y a quelques années.

Le nombre des accidents moins sérieux s'est en revanche maintenu : les blessures et fractures aux mains, aux doigts, aux bras, aux jambes sont fréquentes, et dans les filatures ce sont les *cardes* qui en amènent le plus grand nombre; l'attention de notre inspecteur s'est tout naturellement portée sur ce point, et il a résumé dans une note les indications qui lui paraissent propres à faire cesser ces mutilations.

La *scie circulaire* continue ses ravages; nous ne sommes malheureusement pas encore en mesure de vous proposer un ensemble de moyens préventifs : la matière offre de grandes difficultés, et ce n'est que par des mesures générales d'ordre et de précaution qu'il est possible d'atténuer le danger. Les prix que nous avons mis au concours l'an passé n'ayant produit ni mémoires ni communications, seront répétés cette année-ci, et l'inspection poursuivra ses recherches.

Le *nettoyage mécanique des métiers à filer* a, vous le savez, une importance extrême, depuis longtemps reconnue. Grâce aux perfectionnements qu'y a apportés notre inspecteur, on l'applique de plus en plus aux métiers en activité.

L'année qui vient de s'écouler a vu poser 300 appareils de nettoyage dans les établissements suivants :

Hartmann et fils, à Munster	81 machines.
Raphaël Dreyfus et C ^e , à Mulhouse.....	30 »
Camille Weber, à Guebwiller.....	7 »
James Gros et C ^e , à Cernay.....	24 »
Math. Risler et C ^e , à Cernay.....	4 »
Bourcart fils et C ^e , à Guebwiller.....	24 »
N. Schlumberger et C ^e , à Guebwiller, un grand nombre.	

Ce mouvement ne peut que se développer par l'influence de l'exemple et sous l'impulsion particulière de MM. N. Schlumberger et C^e, qui recommandent l'application du nettoyeur pour les métiers de leur construction.

Les *études relatives aux appareils à élever les fardeaux, treuils, monte-charges, etc.*, n'ont pas été abandonnées par l'inspecteur, qui a eu l'occasion de prendre bien des notes à ce sujet dans un voyage récent à Paris; elles formeront avec le temps une monographie intéressante, un guide sûr, où l'industriel pourra puiser des données de la plus haute utilité sur la manière d'établir ces appareils, si dangereux quand on n'a pas prévu dans leur construction les causes d'arrêt, de casse ou de mauvais fonctionnement, qui ont été la source de si graves accidents.

Si vous ajoutez aux travaux que je viens de vous résumer rapidement, le temps qu'il a fallu consacrer à 133 visites d'inspection dans les établissements sociétaires, vous reconnaîtrez, Messieurs, que votre inspection n'est pas une sinécure !

Il y a eu cependant dans le courant de cette année des moments de calme, où l'absence d'accidents sérieux et les résultats mêmes que nous avons obtenus, devaient nous porter à nous demander si nous devions bien limiter notre activité à la recherche des moyens de prévenir les accidents ?

Ce qui nous y incitait encore, c'est qu'en Angleterre, où nous avons trouvé le modèle de l'inspection des fabriques, elle embrasse non-seulement l'exécution des lois sur la durée du travail des femmes et des enfants, sur la fréquentation des écoles et sur la prévention des accidents, mais encore une surveillance sur l'état hygiénique des ateliers.

Nous pouvions, à son imitation, pensions-nous, étendre nos attributions, et en vouant, comme elle, notre sollicitude aux conditions hygiéniques des ateliers dans lesquels notre classe ouvrière est appelée à passer la plus grande partie de son existence, combler une lacune qui, en Angleterre même, ne paraît avoir été remplie que depuis peu d'années.

En effet, c'est pour la première fois en 1864 que la loi anglaise mentionna l'insalubrité des gaz et des poussières dégagés pendant certains travaux industriels, et c'est alors qu'on décréta que : « toute fabrique de la catégorie indiquée par l'acte serait tenue « avec propreté et ventilée de manière à rendre ces impuretés « aussi inoffensives que possible. »

Les industries spécialement désignées n'étaient alors que la poterie de terre, les allumettes, les capsules, les cartouches, les fabriques de papier teint et le grattage de la futaine.

Mais on y ajouta en 1867, dans le *factory Extension act*, article 9, et dans l'acte qui régleme les heures de travail, article 8, *les poussières provenant de causes différentes*.

« Dans tout atelier, disait la loi, où l'on aiguise ou polit à la

« meule et, en général, dans tout atelier où il se produit des
« poussières que l'ouvrier respire et qui peuvent lui être nuisibles,
« si l'inspecteur des fabriques croit que l'application d'un venti-
« lateur ou de n'importe quel autre moyen mécanique prévien-
« drait en grande partie l'inhalation de ces poussières, il sera
« légal pour l'inspecteur d'exiger du fabricant, en lui donnant un
« temps raisonnable, l'application d'un ventilateur ou autre moyen
« mécanique approuvé par l'un des principaux secrétaires de Sa
« Majesté, et si le fabricant ne s'y soumet pas, il tombera sous le
« coup de l'article 4 de l'acte d'extension de 1864, et sera punis-
« sable de la pénalité qui s'y rapporte. »

Comme je vous le disais précédemment, Messieurs, nous avons donc pensé un instant que, sans nous ériger en censeurs, sans prétendre à aucune espèce d'autorité, si ce n'est à celle que donne l'expérience acquise par la longue fréquentation des ateliers et le désir de faire du bien, nous pourrions ici encore rendre quelques services et, pour résumer notre pensée : *provoquer partout où il y aurait possibilité de le faire, les améliorations que pourrait réclamer l'état sanitaire ou hygiénique des ateliers.*

Nous eussions cherché dans ce cas à protéger la santé de l'ouvrier, comme nous cherchons déjà à préserver ses membres ou son corps des mauvaises chances, presque inséparables de tout travail se faisant à l'aide de machines fonctionnant sous l'impulsion d'un moteur.

Comme il n'est pas de chef d'établissement qui ne soit reconnaissant d'un bon conseil, et qui ne soit disposé à en faire usage dans l'intérêt de ses ouvriers, toute la difficulté se fût bornée à rechercher, pour les offrir et les répandre en cas de succès, les remèdes à apporter à des conditions hygiéniques, reconnues défectueuses dans le cours de nos inspections.

En résumé, comme les inspecteurs anglais, nous nous serions spécialement occupés :

Des gaz et des poussières nuisibles à la santé de l'ouvrier;
Des conditions hygiéniques des ateliers.

Mais des scrupules nous sont venus ! vous les comprendrez. Si la prévention des accidents peut se résoudre par le progrès mécanique et par la propagation de l'esprit d'ordre dans les ateliers, il s'en faut de beaucoup que la solution des questions d'hygiène et de salubrité offre la même simplicité, je veux dire la même précision dans le but à atteindre ou dans les moyens à employer !

Renonçant donc à notre idée de nous occuper directement de ces questions, nous vous proposons de demander à la Société industrielle, beaucoup plus compétente que nous, d'assumer sur elle la tâche dont nous avons un instant voulu nous charger. Les comités d'utilité publique, de chimie, de mécanique, se sont déjà réunis en commission spéciale pour étudier la question si complexe de la température des ateliers ; peut-être cette commission pourrait-elle comprendre dans son programme ce que nous avons un instant eu l'idée d'ajouter au nôtre ?

Ce que nous voudrions établir dès à présent et ce que la Société industrielle sanctionnera sans doute, c'est : que dans cette matière il appartient à l'initiative collective des chefs d'établissements de devancer l'intervention légale, comme elle l'a devancée dans l'action préventive en fait d'accidents ; et que tout progrès sérieux à faire dans cette voie nous paraît, à cause de la longue durée des essais à suivre, de l'expérience à y requérir et de la permanence du mal à combattre ou à prévenir, devoir nécessiter la *permanence* de la commission qui aurait à s'en occuper. (Cette commission pourrait prendre le nom de *Commission d'hygiène des ateliers* ?)

En parlant des ateliers d'une ville manufacturière anglaise, M. Baker, que nous avons déjà eu l'occasion de citer si souvent, et qui a été médecin distingué avant d'être inspecteur général des manufactures, écrivait l'an dernier :

« L'expérience prouve que les maladies produites par l'inhalation des poussières, sont en général fort lentes.

« Tant que leur victime ne fait que languir, incapable de travail (et cet état-là même n'arrive que fort lentement), on n'en tient aucun compte.

« Et quand, à la fin, elles tuent, souvent après avoir forcé
« l'ouvrier à se chercher une autre occupation et lui avoir rendu
« la vie misérable pendant dix ou vingt ans, alors seulement elles
« sont enregistrées! »

Il s'est certainement fait en Alsace des progrès immenses sous le rapport de la salubrité des ateliers; le jour et l'air y pénètrent largement, et souvent même surabondamment, mais il est douteux que la ventilation des salles, l'enlèvement des poussières et duvets qui voltigent dans les ateliers, y soient toujours raisonnés ou dirigés d'une manière tout à fait rationnelle, et existent partout.

Il est d'ailleurs encore beaucoup d'établissements anciens, dans la construction desquels l'idée d'alléger et d'assainir le travail de l'ouvrier, a évidemment trop cédé le pas à certaines conditions, alors jugées indispensables, du travail industriel.

Il ne paraît pas impossible de corriger complètement ou partiellement ces dispositions vicieuses. Il y a évidemment lieu de réunir et de coordonner toutes les tentatives isolées (et elles sont nombreuses!) faites dans ce sens.

Quant aux poussières, on indique plusieurs systèmes; entre autres :

Le *respirator* de MM. Grattan et C^e, de Dublin, recommandé par M. Baker. [Je suppose que c'est un petit appareil (toile métallique) dont se munit l'ouvrier pour empêcher les duvets ou les poussières de pénétrer dans son nez et dans sa bouche.]

Un appareil à air comprimé, système Demondésir, que j'ai eu l'occasion d'examiner chez MM. Geneste fils et Herscher frères à Paris, où me conduisait le désir de voir fonctionner le système d'abaissement de température usité à la Belle-Jardinière, indiqué par M. Rosenstiehl, et dont l'expérience se fait dans ce moment chez MM. Dollfus-Mieg et C^e.

Les deux systèmes, qui consistent, l'un à empêcher l'accès dans les poumons des poussières en suspension, et l'autre à expulser ces poussières mêmes de l'atelier, méritent tous deux d'être étudiés avec soin.

Vous me pardonneriez cette digression ; si elle s'est présentée sous ma plume, c'est par la raison bien simple et à laquelle j'ai déjà fait allusion, que dans nos travaux tout se lie, et que quand on s'est donné pour tâche l'amélioration du travail industriel, tout ce qui s'y rattache se confond involontairement dans une même pensée.

Je termine en vous annonçant qu'une proposition importante nous a été faite par la Compagnie d'assurances contre les accidents *la Magdeburger*.

Elle consiste à faire sur ses primes une bonification de 10%, indépendante d'une participation aux bénéfices, aux établissements, membres de notre Association, qui se feraient couvrir chez elle contre les risques de la responsabilité légale en matière d'accidents, et à accepter le jugement de votre Conseil d'administration ou celui de certains membres désignés par lui, dans tous les différends qui pourraient surgir entre les contractants et la Compagnie, notamment en ce qui concerne les stipulations du § 2 des conditions générales des polices, relatif aux accidents résultant d'une faute lourde.

C'est, vous le voyez, la reconnaissance implicite, mais significative, de la valeur qu'on attache à nos efforts, et je vous invitais à délibérer séance tenante de la réponse à faire à cette proposition, si le comité d'utilité publique de la Société industrielle n'avait pas déjà été saisi antérieurement de la question des assurances contre les accidents en général. Vous jugerez sans doute qu'il y a lieu d'attendre son avis.

Pour remédier aux oublis que nous vous signalions l'an passé, chaque établissement sociétaire a reçu un *Livre des accidents et blessures*, qui est déposé chez le portier de l'établissement, avec ordre d'y inscrire tous les blessés par accident.

Les colonnes de ce registre portent :

Date, noms et prénoms des ouvriers blessés, âge, sexe, domicile, atelier, causes et conséquences de l'accident, nom de l'associé

ou du directeur prévenu de l'accident au moment où il est arrivé, indication de l'endroit où a été transporté l'ouvrier blessé.

Nous aimons à espérer que les mentions au registre seront faites avec toute l'exactitude et la régularité désirables.

Parmi les prix mis au concours l'an dernier, se trouve celui-ci :

N° IV.

« Médaille de vermeil à tout établissement qui aura appliqué le « nettoyage *automatique* à 20,000 broches de filature ou à la « totalité de ses broches dans les établissements n'ayant que 10 à « 20,000 broches. »

Cinq établissements ont rempli les conditions de ce prix, que nous maintenons au concours pour l'an prochain; ce sont :

MM. Hartmann et fils, à Munster, qui ont pourvu 54,000 broches de nettoyeurs automatiques;

MM. Raphaël Dreyfus et C^e, qui ont muni de cet appareil la totalité de leurs 21,000 broches;

MM. Bourcart fils et C^e, à Guebwiller,

MM. Schlumberger fils et C^e, à Mulhouse, qui sont dans le même cas;

Et finalement M. Henri Frey-Witz, à Guebwiller, qui, dès 1869, appliquait le nettoyage mécanique à tous ses métiers à filer.

En tenant compte de l'ordre des installations, nous vous proposons de décerner une médaille d'argent à :

MM. X. Bucholz, contre-maître en chef chez M. H. Frey-Witz; Weiss, directeur de filature chez MM. Schlumberger fils et C^e;

Adolphe Heller, directeur de filature chez MM. Hartmann et fils;

Storck, directeur de filature chez MM. Bourcart fils et C^e;

Golder, directeur de filature chez MM. Raphaël Dreyfus et C^e.

D'après la rédaction du prix N° 4, c'est aux établissements mêmes que reviendraient les médailles offertes, mais nous entre-

rons certainement mieux dans l'esprit qui a inspiré le programme, et nous nous conformerons d'ailleurs à l'usage suivi jusqu'à ce jour, en les décernant aux directeurs et contre-maitres qui, rompant avec la routine, se sont particulièrement employés à faire remplacer le nettoyage à bras par le nettoyage mécanique que vous avez à cœur de propager.

Nous avons la certitude que les chefs de ces établissements ne nous en saurons pas mauvais gré. Nous leur offrirons d'ailleurs une médaille de bronze en témoignage de la valeur que nous attachons à leur initiative.

Les conclusions du rapport qui précède ayant été adoptées à l'unanimité en assemblée générale du 28 juillet 1873, la réunion décide qu'il sera fait auprès de M. le président de la Société industrielle des démarches tendant à la réalisation du vœu qui y est exprimé en faveur de la constitution d'une commission permanente d'hygiène des ateliers.

SITUATION FINANCIÈRE.

Année 1871-1872.

RECETTES.

En caisse au 30 avril 1871	fr. 4,871.70
Cotisations de 1871/72.....	» 8,119.95
Produit de la vente de brochures.....	» 2.—
Intérêts 5%.....	» 506.15
	<u>fr. 13,499.80</u>

DÉPENSES.

Appointements de M. Heller.....	fr. 6,000.—
Frais de voyage de M. Heller.....	» 48.60
Frais de bureau.....	» 26.10
Frais d'un appareil Baudouin	» 19.30
Chauffage et éclairage de deux ans.....	» 200.—
En caisse au 30 avril 1872.....	» 7,205.80
	<u>fr. 13,499.80</u>

Année 1872-1873.

RECETTES.

En caisse au 30 avril 1872.....	fr. 7,205.80
Cotisations de 1872/73.....	» 8,119.95
Intérêts à 5%.....	» 550.—
	<u>fr. 15,875.75</u>

DÉPENSES.

Appointements de M. Heller.....	fr. 6,000.—
Frais de voyage.....	» 440.10
Brochures (comptes-rendus de 1870/71 et 1871/72)	» 2,345.—
Frais de correction d'impression.....	» 60.—
Registres, fournitures et frais de bureau.....	» 402.85
Chauffage et éclairage.....	» 85.10
Frais d'installation de nettoyeurs-modèles....	» 26.05
Solde en caisse au 30 avril 1873.....	» 6,516.65
	<u>fr. 15,875.75</u>

RAPPORT

*de M. F.-G. HELLER, inspecteur de l'Association pour prévenir
les accidents de machines, sur les travaux techniques de l'année
1872-1873.*

Séance du 25 juin 1873.

MESSIEURS,

Je viens aujourd'hui vous présenter mon rapport sur les différents travaux dont j'ai eu à m'occuper cette année comme inspecteur de l'Association pour prévenir les accidents de machines.

Le nombre de mes visites d'inspection s'est élevé à 133. Dans mes différentes tournées, j'ai remarqué avec satisfaction qu'en

général chacun faisait son possible pour atteindre le but que l'Association s'est proposé, que l'on appréciait toujours plus les différentes dispositions préventives que nous recommandons, et que l'on se mettait volontiers à faire des études et des applications pour multiplier les moyens préventifs.

Le nombre des accidents que j'ai pu constater pendant le courant de cette année est de 29. Malgré tous les moyens déjà employés, ce chiffre indique qu'il reste encore beaucoup à faire, principalement pour les cardes et les épurateurs. Nous reviendrons du reste sur cette question, qui mérite une attention toute particulière à cause du nombre croissant des accidents produits par ces machines.

La statistique générale indique la manière dont les accidents se sont produits, les machines par lesquelles ils ont eu lieu, le sexe et l'âge des blessés, enfin la gravité des blessures.

Du tableau général qui indique tous les accidents parvenus à ma connaissance, arrivés dans les maisons faisant partie de l'Association, j'ai extrait les résumés suivants, qui indiquent les machines et organes qui les ont produits, les industries, les personnes, leur gravité, et les circonstances qui les ont occasionnés.

Résumés des accidents.

Classés par machines et organes qui les ont produits.

Arbre de transmission	1	
Courroie de transmission.	1	
Ouvreuse (bateur) à tambour à dents (pour coton) . . .	1	
Machine à faire les rouleaux pour les cardes (coton) [produit par les engrenages].	1	
Cardes à coton (par les engrenages).	4	} 10
» » (» » courroies)	2	
» » (» » aiguilles)	3	
» laine (» » »)	1	
<i>A reporter . . .</i>		14

<i>Report</i> . . .	14
Métier à filer <i>mull-jenny</i> (coton) par les engrenages. . .	1
Métier à filer automate (laine)	1
Banc à broches (coton) par les engrenages	2
Etirage (laine) par les engrenages	1
Métier à tisser (coton) par les engrenages	1
Machines à imprimer (rouleaux) fabrique d'indienne . . .	2
Calandre (blanchisserie)	1
Machine à élargir les pièces (fabrique d'indienne). . . .	1
Machine à apprêter les pièces (fabrique d'indienne). . . .	1
Machine à broser les pièces (fabrique d'indienne)	1
Machine à papier (papeterie).	1
Scies circulaires (fabriques d'indiennes)	2
Total.	29

Classés par industries.

Filature de coton.	15
Filature de laine	3
Blanchiment et fabrique d'indienne.	9
Tissage mécanique	1
Papeterie	1
Total.	29

Classés par personnes.

Enfants de 13 à 14 ans	}	Garçons	4	}	7
		Filles	3		
Adultes.	}	Hommes	18	}	22
		Femmes.	4		
Total.			29		29

Classés d'après leur gravité.

Fractures aux bras.	2
Amputations de l'avant-bras	2
Fractures et blessures aux mains et aux doigts.	20
» » » » jambes	1
Blessures et contusions au corps.	4
Total.	29

Classés d'après les circonstances.

Chute ou projection d'objets.	2
En maniant des courroies	2
En nettoyant pendant la marche des machines	5
En dérogeant à des règles de prévoyance	15
Par étourderie et distraction	2
Par insuffisance de moyens préventifs connus.	3
Total.	29

Le dernier résumé indiquant la manière dont on peut classer les accidents, suivant les circonstances qui les ont occasionnés, nous indique au premier coup d'œil que la plupart de ceux-ci se sont produits en dérogeant à des règles de prévoyance. Les cinq accidents arrivés en nettoyant pendant la marche des machines doivent être aussi rangés sous cette rubrique, puisque tout nettoyage pendant la marche des machines a été sérieusement défendu. A ce sujet, nous croyons pouvoir dire que la manière dont les règles de prévoyance sont indiquées et recommandées aux ouvriers, est d'une grande importance. On pourrait, croyons-nous, la mettre sur la même ligne que l'indifférence et la négligence des ouvriers, qui croient toujours ne courir aucun danger.

Des deux côtés on doit donc redoubler d'efforts, puisque ces accidents pourraient être évités en grande partie. Il est urgent que le personnel surveillant en soit pénétré, afin qu'il puisse convaincre les ouvriers que l'exécution de ces règles est d'une grande importance. En poursuivant cette tâche avec ardeur et en ayant particulièrement soin d'indiquer ces règles aux jeunes gens et aux apprentis, on arrivera à coup sûr à éviter beaucoup d'accidents.

Ce même tableau nous indique encore que trois accidents sont arrivés par suite de l'insuffisance ou de l'absence de moyens préventifs connus. Il est sans doute à regretter que l'on n'ait pas encore pu compléter cette lacune; cependant ce chiffre nous fait espérer que par le zèle et un commun accord, on arrivera enfin à

résoudre d'une manière efficace les problèmes dont la solution est encore incertaine sous ce rapport.

Des statistiques générales des années qui précèdent, j'ai relevé le tableau comparatif suivant. Il a pour but de faire voir la marche suivie par les accidents arrivés dans les machines et appareils qui fonctionnent en plus grand nombre ou étant d'un emploi général dans les établissements faisant partie de l'Association, de 1867 à 1873, lesquels, par leur nombre ou leur gravité, méritent une attention toute spéciale.

Voici ce tableau :

	Année 1867-1868	Année 1868-1869	Année 1869-1870	Année 1870-1871	Année 1871-1872	Année 1872-1873	TOTAUX
Transmissions et courroies.....	2	2	3	3	2	2	14
Batteurs (coton).....	2	1	5	1	1	1	11
Epurateurs (machines à carder le coton)	1	2	1	—	3	2	9 } 43 33 }
Cardes (coton et laine).....	1	11	4	4	4	9	
Métiers à filer automates (coton et laine)	8	7	5	4	1	2	27
Rouleaux (machines à imprimer, fabriques d'indienne).....	4	—	2	—	2	2	10
Calandres (fabriques d'indienne et blanchisseries).....	1	—	—	—	—	1	2
Scies circulaires (fabriques d'indienne)	—	1	—	1	1	2	5
	19	24	20	13	14	21	111

Dans ce tableau je n'ai pas indiqué les accidents produits par les tissages, à cause de leur petit nombre.

Les indications fournies par ce tableau peuvent être résumées comme suit :

1° Dans la première année, 1867-68, les accidents par les métiers à filer automates sont les plus nombreux.

2° Dans la deuxième, 1868-69, ce sont ceux dus aux cardes qui prédominent; ceux des automates ont diminué.

3° Dans la troisième, 1869-70, les accidents dus aux batteurs,

aux cardes et aux métiers à filer automates sont les plus nombreux et égaux en nombre; ceux des batteurs sont augmentés.

4° Dans la quatrième, 1870-71, les accidents par les automates ont encore diminué, tandis que le nombre de ceux qui sont produits par les cardes est resté stationnaire.

5° Dans la cinquième année, 1871-72, les accidents par les cardes prédominent de beaucoup; ceux des automates sont en rang inférieur.

6° Enfin, dans la sixième année, 1872-73, le nombre des accidents arrivés aux cardes et aux épurateurs a augmenté de beaucoup; celui des automates accuse une forte diminution par rapport aux quatre premières années;

7° Les accidents par les transmissions (courroies) ont été plus nombreux dans les années 1869-70 et 1870-71 que dans les autres.

Nous croyons pouvoir attribuer la diminution de leur nombre et de leur gravité dans les deux dernières années, aux observations que nous avons eu l'occasion de faire dans nos tournées d'inspection, ainsi qu'aux notes et règlements publiés dans les comptes-rendus précédents, auxquels est venu se joindre plus tard l'emploi du monte-courroie Baudouin.

Dans le but de soutenir cette bonne marche, nous rappelons les comptes-rendus dans lesquels nous avons eu à nous occuper des transmissions, afin qu'on en fasse continuellement une étude sérieuse.

Ce sont :

COMPTE-RENDU, première année, page 16. — *Note relative à l'emploi d'une perche pour le nettoyage des transmissions, et disposition pour couvrir les clavettes des arbres.*

COMPTE-RENDU, première année, page 30. — *Règlement concernant le nettoyage des transmissions.*

COMPTE-RENDU, deuxième année, page 23. — *Note sur l'emploi de la perche à crochet dans le montage des courroies sur les poulies en marche.*

COMPTE-RENDU, quatrième année, page 25. — *Note sur les accidents de transmissions.*

8° Ceux des batteurs, qui étaient très nombreux pendant l'année 1869-70, ont diminué par suite de moyens préventifs appliqués;

9° Les accidents dus aux cardes méritent une attention toute particulière. En effet, nous voyons que sur un total de 111 accidents, 42, soit les $\frac{3}{8}$ environ, sont arrivés par les machines à carder.

Une autre série d'accidents consciencieusement constatée, concernant les épurateurs, nous a montré que sur 11 accidents arrivés par ces machines, 8 sont dus aux aiguilles qui garnissent les différents organes de la machine. En outre, sur ce même nombre, 5 ont été occasionnés par le fait que les ouvriers ou ouvrières ont voulu retirer des barbes ou du duvet aux cylindres alimentaires (cannelés) pendant la marche des machines.

Ces faits prouvent d'une manière incontestable la nécessité absolue qu'il y a d'empêcher par tous les moyens possibles l'accès aux garnitures d'aiguilles, et de défendre expressément de s'approcher de ces organes dangereux pendant la marche des machines; il ne faut pas que l'on puisse y arriver avec les doigts. Comme toutes les machines à carder le coton et la laine présentent plus ou moins ce danger, il est important que l'on considère avec soin tout ce qui a déjà été dit à ce sujet dans nos notes d'inspection. Nous avons cru de notre devoir de rappeler encore dans une nouvelle note ce que nous croyons nécessaire de faire pour éviter les accidents; cette note vient à l'appui de ce qui a déjà été dit précédemment à ce sujet, ainsi qu'au règlement que nous avons élaboré¹.

Nous sollicitons le secours bienveillant de toutes les personnes qui seraient à même de nous seconder dans le but de faire cesser ou au moins de faire diminuer les accidents signalés, produits par les machines à carder.

¹ Voir *Compte-rendu*, deuxième année, pages 20 et 22.

10° La série des accidents produits par les métiers à filer automates nous montre un grand progrès, grâce à notre règlement qui est généralement suivi dans toutes les filatures des maisons faisant partie de l'Association, et aux bons résultats du nettoyeur automate.

11° Le nombre des accidents dus aux rouleaux et aux calandres a plutôt diminué qu'augmenté. Ceux des scies circulaires sont probablement loin du nombre des accidents arrivés. Il reste encore beaucoup à chercher pour les éviter.

Comme la lecture du rapport de M. Engel-Dollfus a pu vous l'apprendre, cinq maisons ont rempli les conditions du prix N° IV du programme des prix de l'Association; elles ont reçu, ainsi que leurs directeurs, les médailles qui leur étaient échues.

A ce propos, puisque les médailles ont été décernées à la suite de l'application du nettoyage automatique des métiers à filer, nous dirons qu'à l'heure qu'il est près de 400 nettoyeurs (garnissant 200 machines) fonctionnent. Par suite du perfectionnement auquel on est arrivé, on commence à les appliquer sérieusement. Pour venir en aide à cet élan, j'ai continué à m'en occuper, afin de faciliter leur application. A la suite de quelques modifications que j'ai encore ajoutées à ces appareils, j'ai fait de nouveaux tracés et une description spéciale indiquant la manière dont on doit s'y prendre pour le montage et le réglage, assurer leur bon fonctionnement et les maintenir en bon état.

Mon dernier voyage à Paris m'a fourni des matières pour continuer mes études sur les applications de machines à élever les fardeaux, treuils, monte-charges, etc. Je traiterai successivement de ces différents objets au fur et à mesure que je pourrai m'en occuper, en cherchant les applications utiles, et dans le but de prévenir les accidents si redoutables qui sont produits par ce genre de machines.

M. Engel-Dollfus ayant eu l'obligeance de m'introduire chez M. Périn, secrétaire de la Société de protection des apprentis et des enfants de manufactures, j'eus, grâce à lui, l'occasion de

voir plusieurs grandes scieries; il eut particulièrement soin de m'adresser aux membres de la Société de protection dont il est secrétaire, dont les scieries présentent le plus d'intérêt par la réputation des soins que l'on met à éviter les accidents.

Je tiens à exprimer ici ma profonde reconnaissance pour son bon accueil et les services qu'il s'est efforcé de nous rendre. Dans ces visites, j'ai remarqué qu'en général on se sert très peu des scies circulaires dans les grands établissements, si ce n'est que pour dresser les bords des planches; on emploie presque uniquement les scies à ruban, à cadre, ou scies à placage.

Je n'ai vu nulle part de disposition préventive appliquée pour les scies circulaires.

Dans ce même but, j'ai encore visité le Conservatoire des arts et métiers, et consulté M. Tresca, le directeur. Il n'a rien pu me dire de particulier qui fût nouveau pour moi sur ce sujet.

Deux maisons faisant partie de l'Association ont fait des modifications aux scies circulaires; je les examinerai de près et vous communiquerai le résultat de leurs recherches dans mon prochain rapport.

MM. N. Schlumberger et Ce, à Guebwiller, nous ont adressé une communication concernant la fermeture des couvercles du briseur aux cardes de coton, et un rouleau de propreté; elle mérite l'attention des filateurs dans le but de prévenir les accidents dus au briseur ou au grand tambour, ainsi que pour l'amélioration du travail des cardes.

Cette communication fait partie de ma *Note sur les accidents en général; note sur les accidents de cardes*¹.

M. H. Schwartz fils, de la maison Reber-Schwartz et C^e, nous a communiqué une disposition à appliquer aux étirages et aux bobinoirs de laine, pour éviter les accidents aux peignes; cette disposition est appliquée à une série complète d'étirages de leur filature. Depuis un an qu'elle existe, aucun accident de peignes n'est survenu; on peut donc espérer arriver à faire diminuer

¹ Voir page 67 du présent rapport.

ces accidents redoutables. Cette communication¹ fait suite à mes *Observations sur les accidents dus aux peignes dans les filatures de laine.*

M. Engel-Gros ayant communiqué une note à la Société industrielle sur un appareil destiné à empêcher les accidents pouvant provenir de la mise en marche inopinée de certaines machines à vapeur après l'arrêt, la Société industrielle, sur son désir, me chargea de l'examiner et d'en faire un rapport, conjointement avec M. Ch. Bohn; ce rapport se trouve ci-après.

NOTE SUR LES ACCIDENTS EN GÉNÉRAL.

Note sur les accidents de cardes.

Dans le courant de cette année, comme dans celles qui précèdent, nous avons eu l'occasion de recommander plusieurs dispositions qui sont actuellement employées avec succès dans beaucoup d'établissements de l'Association pour prévenir les accidents de machines².

La nécessité absolue de maintenir ces moyens d'une manière constante et ininterrompue a été recommandée par nous d'une manière toute particulière; partout où un relâchement momentané s'est glissé, des accidents réitérés se sont produits, et ont prouvé d'une manière regrettable que nos prévisions n'étaient que trop fondées. C'est pour cette raison, et par suite d'accidents arrivés, particulièrement aux cardes, pendant l'année qui vient de s'écouler, que je crois de mon devoir de rappeler avec une insistance en rapport avec la gravité du sujet ce qui a été recom-

¹ Voir page 74 du présent rapport.

² Voici ce qui concerne spécialement les cardes :

« Règlement et avis concernant le nettoyage et l'époussetage des cardes. » (*Compte-rendu*, 2^e année, 1868-69, p. 22.)

« Couvertures à appliquer pour empêcher l'accès aux aiguilles des différents tambours. » (2^e année, p. 20 et 48.)

« Couverts pour empêcher l'accès à la courroie de commande du briseur des cardes. » (*Compte-rendu*, 3^e année, p. 37.)

mandé dans nos notes précédentes. J'y ajouterai des observations générales et des exemples de nouvelles dispositions, afin de porter à la connaissance de chacun les progrès réalisés. Les moyens que nous recommandons sont tous sanctionnés par la pratique; nous les recueillons partout où l'esprit d'invention s'est attaché à prévenir de nouveaux malheurs; une fois parvenus à notre connaissance, nous les soumettons à l'examen d'hommes experts dans la partie que cela concerne, et les discutons dans les comités respectifs de la Société industrielle; nous nous appliquons encore à les perfectionner s'il y a lieu, à les multiplier et les répandre en proportion de leur mérite.

La recherche de moyens préventifs ne saurait être uniquement une étude de cabinet, sans avoir les machines et les ouvriers sous les yeux : c'est au contraire d'une étude pratique qu'il s'agit; il faut accompagner et suivre l'ouvrier dans ses travaux, avec la ferme volonté de trouver des remèdes pratiques contre les dangers qui l'entourent. Il faut avoir un soin tout particulier d'examiner d'une manière attentive son état intellectuel et son savoir-faire, afin de mettre le travail qu'on lui confiera en rapport avec ce qu'il est capable de faire; tâcher de conserver les mêmes ouvriers au même travail, et éviter autant que possible les changements d'ouvriers d'un atelier ou d'une machine à l'autre.

Notre tâche, celle de chacun, est donc de développer l'attention et la vigilance de l'ouvrier en lui donnant des conseils, le dirigeant dans son travail, et en changeant l'état dangereux des machines par l'application des moyens préventifs connus.

Sans trop nous arrêter sur la manière dont on doit s'y prendre pour obtenir de l'ouvrier le savoir nécessaire, qui varie suivant le genre de travail auquel il est astreint, la machine qu'il dirige et la responsabilité qui pèse sur lui, nous dirons seulement que le personnel surveillant doit chercher à lui donner une connaissance complète de la machine, lui faire voir la manière dont les accidents peuvent lui arriver, lui indiquer à plusieurs reprises la manière dont il doit s'y prendre pour les éviter, et même l'initier

encore à chercher des moyens plus pratiques et plus sûrs que ceux dont on dispose, pour se mettre à l'abri de tout danger.

Les machines, dans l'état où elles sortent des ateliers de construction, ne sont pas toujours munies de moyens préventifs suffisants; nous ne pouvons assez recommander aux ingénieurs et aux constructeurs en général de vouer une attention spéciale à cette partie.

Dans les commandes de machines que les industriels peuvent avoir à faire, ils doivent aussi exiger que les parties dangereuses, engrenages, etc., soient couverts.

Ce moyen, ajouté au concours actif et intelligent de l'ouvrier, fera certainement diminuer les accidents.

D'après ce qui vient d'être dit, nous pouvons admettre en principe qu'il faut faire des couvercles et des couvre-engrenages fermant complètement les parties dangereuses, ne pouvant être enlevés facilement par les ouvriers pendant le travail.

Nous allons relever et compléter l'indication de ce qu'on peut faire pour éviter les accidents aux cardes. Il n'est pas facile d'indiquer pour ces machines la série des moyens que l'on peut employer; leur construction et leurs dispositions varient trop. Nous voulons seulement indiquer les mesures générales que l'on peut appliquer.

Il faut :

1^o Faire des couvre-roues qui enveloppent toute la périphérie des engrenages du côté où l'ouvrier a à s'approcher.

Les accidents par les engrenages ont presque toujours lieu parce que l'ouvrier ou ouvrière veut enlever du coton pendant la marche de la machine, ou nettoyer près des engrenages. Nous avons recommandé (*Compte-rendu* de la 2^e année, 1868-69, page 48) de défendre ce nettoyage si les engrenages n'étaient pas couverts ou s'ils l'étaient insuffisamment, en disant dans une note d'inspection :

A couvrir tous les engrenages commandant les cylindres, le tambour peigneur et les rouleaux d'appel; aussi longtemps que

ces engrenages ne seront pas mieux couverts, tout nettoyage pendant la marche de la machine doit être sérieusement défendu.

Il faut donc en premier lieu défendre d'une façon toute particulière un nettoyage quelconque pendant la marche de la machine. Cette année nous avons quatre accidents provenant d'inobservation du règlement à cet égard.

L'époussetage autour des engrenages, lorsqu'il est fait au moyen d'un balai à main à manche court, est moins dangereux que si on le fait au moyen de déchets tenus en main ; les accidents arrivés prouvent néanmoins que ce moyen offre du danger. Si on veut nettoyer avec une brosse à crins, il faut la munir d'un manche assez long, pour qu'on puisse rester éloigné des engrenages. Afin de pouvoir accrocher ces brosses, on fixe souvent un bout de corde à l'extrémité de leur manche ; les ouvriers la passent quelquefois par dessus leurs doigts et leurs mains quand ils s'en servent, et risquent d'être entraînés lorsque la brosse est prise. Il faut recommander de prendre des manches lisses sans trou ni rainure, afin que les ouvriers n'aient pas la tentation d'y mettre une corde.

2^o *Disposer les couvercles de manière que l'ouvrier ne puisse les enlever ou les soulever.* Cette mesure s'applique tout spécialement aux petits couvercles placés au dessus des cylindres alimentaires, lesquels donnent accès aux aiguilles du grand tambour ou du briseur ; elle est d'une grande importance en ce que la fermeture complète et constante de ces petits couvercles exerce une très bonne influence sur le travail régulier de la carde ; si on les ouvre pendant la marche de la machine, il se produit des issues par lesquelles arrivent des bouffées d'air et de coton qui nuisent au travail et à la santé des ouvriers.

Ces couvercles ne doivent pouvoir s'ouvrir qu'au moyen d'une clé ou d'un instrument spécial quelconque, que possédera seul le régleur de cardes.

A ce propos, je dirai qu'en 1865 j'ai modifié, dans le but indiqué, toutes les cardes de la filature de MM. Raphaël Dreyfus

et C^e, à Mulhouse. J'ai fermé à demeure à cette époque le couvercle du briseur et remplacé le chapeau de propreté par un rouleau en bois garni de panne. Depuis sept ans que cette disposition est établie, aucun accident n'est arrivé, ni par les aiguilles du briseur, ni par celles du grand tambour, et aucun inconvénient ne s'est fait sentir.

Il serait bon de recommander aux ouvriers de n'enlever les chapeaux pour débourrer le grand tambour, que quand la cardé est complètement arrêtée. Un instant d'inattention, un léger glissement pourrait amener des accidents dont on peut facilement se garantir au moyen de cette précaution. Il est essentiel encore de ne jamais arrêter le tambour en appuyant sur la garniture avec les mains.

Deux maisons se sont attaché à mettre en pratique sur une grande échelle le moyen cité plus haut pour assurer la fermeture des petits couvercles placés au dessus des cylindres alimentaires; ce sont les maisons Hartmann et fils à Munster et N. Schlumberger à Guebwiller.

La maison Hartmann et fils a fixé ces couvercles (appliqués à environ 120 cardes de différents systèmes) il y a passé deux ans, et remplacé le chapeau de propreté, qui est toujours défectueux¹, par un rouleau garni de panne, placé en dessus des cylindres fournisseurs.

MM. N. Schlumberger, pour rendre ce rouleau de propreté très léger et faciliter sa confection, ont pris un tuyau de gaz en fer étiré d'environ 34^m/_m de diamètre, également garni de panne. Ils ont aussi diminué la distance trop grande qui existe

¹ Le chapeau est défectueux en ce qu'il se charge de duvet qui tombe sur la nappe, et y occasionne des grosseurs si on ne le retire pas à temps. Ces grosseurs, en passant avec la nappe sous le cylindre alimentaire supérieur, le soulèvent; par ce fait, quelques parties de la nappe, qui ne supportent plus de pression, sont prises par bouffées par le briseur ou le grand tambour (selon la disposition de la nappe), ce qui donne une alimentation très irrégulière. En outre, le peluche avec lequel le chapeau est garni se détache quelquefois, est entraîné par les cylindres, et arrive dans les garnitures de la cardé qu'il abîme.

généralement entre le briseur et son couvercle, afin d'éviter une accumulation de duvet et de barbes aux cylindres. Ils fixent sur le couvercle du briseur une lame de tôle, dont la partie inférieure, recourbée sur une longueur de 12^m/_m, forme bec et suit le contour du cylindre fournisseur. On la règle aussi près de ce cylindre que possible, sans cependant la faire frotter; de cette façon elle empêche l'accès au briseur et la sortie du duvet; le cylindre est encore assez dégagé pour qu'on y puisse mettre le rouleau de propreté. Celui-ci se charge du duvet qui peut encore s'échapper entre le cylindre et la lame de tôle, et empêche la formation de barbes au cylindre.

Cette disposition modifiée peut, avec le même succès, être appliquée indistinctement aux cardes à alimentation à une ou deux paires de cylindres fournisseurs, donnant la nappe directement au grand tambour, aussi bien qu'à celles à tambour intermédiaire (briseur).

Dans toutes ces dispositions, les supports du cylindre alimentaire portent des équerres latérales, qui empêchent le rouleau de propreté de tomber sur la nappe ou d'échapper dans le sens longitudinal. Ce rouleau de propreté joue librement entre elles, et reçoit son mouvement du cylindre alimentaire sur lequel il repose. Si ces équerres n'existaient pas, on les visserait sur les supports du cylindre alimentaire; elles seraient dans ce cas en tôle.

Nous devons à l'obligeance de MM. N. Schlumberger les dessins des deux dispositions qu'ils emploient; elles varient légèrement suivant que le couvercle du briseur est en bois ou en tôle. Voici leur communication : « Nous vous envoyons les plans des dispositions que vous avez vues dans notre filature, et qui remplissent dans les meilleures conditions possibles les deux problèmes à résoudre : nettoyage du cylindre alimentaire et fermeture supérieure du briseur. Nous sommes heureux de faire part à l'Association d'un appareil aussi simple et aussi utile.

« Dans certaines cardes, la garniture supérieure est en bois, dans d'autres en tôle. Les plans correspondent à ces deux va-

riantes. Quoi qu'il en soit, la prudence exige que le bec de la fermeture soit vissé à la garniture supérieure, et non sur charnière ni sur coulisse. »

La figure 1, pl. I, montre cette disposition appliquée à une carte à briseur avec couvercle en bois, et la figure 2 une carte à briseur avec couvercle en tôle modifié.

Légende explicative de la planche I contenant les dessins des dispositions de fermeture du briseur et du rouleau de propreté de MM. N. Schlumberger à Guebwiller.

Fig. 1. — Disposition de la fermeture et du rouleau de propreté appliqué à une carte dont le couvercle du briseur est en bois.

Fig. 2. — La même disposition appliquée à une carte dont le couvercle du briseur est en tôle.

A Couvercle du briseur.

B Support du cylindre alimentaire (fournisseur).

C Oreilles (équerres) du support du cylindre alimentaire.

a Lame de tôle bec à *a'*, opérant la fermeture complète du briseur; elle est fixée sur le couvercle *A*.

b Rouleau de propreté.

c Cylindre fournisseur.

d Auge alimentaire.

Ces figures sont dessinées demi-grandeur d'exécution.

La disposition du rouleau de propreté et la fermeture du couvercle du dessus des cylindres fournisseurs appliquée à toutes les cartes des filatures de MM. Hartmann et fils à Munster varie de celle de MM. N. Schlumberger sous le rapport de l'exécution; le rouleau de propreté est en bois garni de peluche; il porte à chacune de ses extrémités un axe, dont le diamètre est de 8 à 10^m/m sur une longueur de 20 à 30^m/m.

Il est maintenu en place à chaque bout au moyen de deux chevilles en fer fixées dans chacun des coussinets du cylindre fournisseur; celles-ci sont légèrement inclinées du côté de la nappe entrante, afin d'empêcher le rouleau de propreté de venir frotter contre le couvercle du briseur. Le rouleau de propreté est maintenu en tous sens pour ainsi dire sans frottement.

La fermeture du briseur est disposée de telle façon qu'on ne peut pas l'ouvrir pendant la marche. Cette fermeture a été installée en 1869.

Nous avons cité ces exemples de nouvelles applications sur une grande échelle dans les deux maisons indiquées, afin d'encourager l'entreprise de cette modification, qui aura l'avantage d'éviter des accidents redoutables et de perfectionner le travail des cardes.

Observations sur les accidents dus aux peignes dans les filatures de laine.

Les accidents aux étirages et aux bobinoirs de laine sont très fréquents; le plus grand nombre est causé par les peignes circulaires de ces machines; ils arrivent surtout aux deux machines où la disposition du cylindre lisse et du rouleau de pression est telle, que l'espace libre qui existe entre eux laisse le dessus du peigne assez découvert pour qu'on puisse l'atteindre avec les doigts. Dans ce cas, lorsque le peigne se charge de duvet, que celui-ci s'amasse à la brosse placée au dessus du cylindre presseur, ou qu'une partie de laine se détache du peigne, l'ouvrière est toujours tentée d'y remédier pendant la marche de la machine; elle peut ainsi avoir les doigts pris entre le peigne et le rouleau presseur, dont le sens de rotation et la forte pression sont tels, qu'ils entraînent la main si la machine n'est arrêtée à temps.

Le nettoyage sous le peigne ne présente plus le même danger, car il n'y a pas d'engrènement, les rouleaux marchant dans le même sens, comme on peut le voir par les croquis. (*Pl. II, fig. 1 et fig. 3.*)

M. H. Schwartz fils, en nous communiquant les tracés du couvre-peigne qu'il a imaginé et appliqué aux machines de sa filature de laine, m'adressa une lettre que je crois devoir vous citer textuellement par suite de la valeur pratique des indications qu'elle renferme :

« Vous avez pu remarquer vous-même que les accidents de

peignes sont beaucoup plus fréquents aux étirages qu'aux bobinoirs, et cela pour les raisons suivantes :

« 1^o Les apprentis se font généralement aux étirages, ces machines étant plus faciles à soigner que les bobinoirs;

« 2^o L'espace vide entre le cylindre lisse (*e*) et le rouleau de pression (*c*) est plus grand qu'aux bobinoirs, et c'est précisément cet endroit que je considère comme étant particulièrement dangereux. La soigneuse a toujours une tendance à enlever pendant la marche le duvet qui se forme à la brosse, ou un bout de laine provenant d'une rattache mal faite qui ne se serait pas bien engagée dans le peigne, et sur dix accidents de peignes, je suis convaincu qu'il y en a neuf qui arrivent de la sorte.

« Du reste, vos statistiques sont là pour le prouver. En outre, la pression aux étirages est beaucoup plus forte qu'aux bobinoirs, et par conséquent les accidents sont toujours plus graves.

« Avec le couvre-peigne, tel que nous l'avons appliqué, il est impossible à la soigneuse de toucher au peigne par le haut, ce qui l'oblige à faire le nettoyage par le bas, et, comme vous l'avez remarqué vous-même, n'offre pas de danger.

« Cependant il ne faut pas perdre de vue qu'à tous les anciens bobinoirs, le peigne est plus découvert qu'au modèle ci-dessus, et je suis convaincu qu'en appliquant le couvre-peigne (à jour, bien entendu) à tous les étirages et bobinoirs où il sera possible de le faire sans entraver le travail, nous arriverons à diminuer considérablement le nombre des accidents que nous redoutons tellement. »

La disposition du couvre-peigne de M. H. Schwartz fils consiste uniquement dans une lame de métal (laiton ou fer) dont la largeur se détermine par l'espace libre qui existe entre le peigne et le cylindre lisse de dessus qu'elle doit remplir.

Elle va d'un bout du support des cylindres à l'autre, où elle est fixée au moyen de vis, afin qu'on puisse l'enlever facilement. Cette lame est percée d'une coulisse de même longueur que le

peigne, qui a pour but de le laisser voir sans l'atteindre ; sa largeur ne doit pas permettre le passage d'un doigt.

Couvre-peigne de M. H. Schwartz fils.

Légende explicative de la planche II, fig. 1, 2 et 3.

Fig. 1. — Coupe transversale du peigne, des cylindres cannelés, cylindres lisses et du couvre-peigne.

Fig. 2. — Coupe transversale suivant la ligne *xy* de la figure 1.

Fig. 3. — Coupe d'un bobinoir dont la disposition du peigne et du cylindre lisse n'offre pas le danger signalé.

A Peigne circulaire.

a et *b* Cylindres cannelés.

C Rouleau de pression.

C' Brosse de propreté.

ef Cylindres lisses.

D Couvre-peigne.

Ces tracés sont dessinés demi-grandeur d'exécution.

INTRODUCTION

pour le montage et le réglage des nettoyeurs mécaniques du porte-cylindres et du chariot des métiers à filer,

modifiés et perfectionnés par F.-G. HELLER.

Pour que le nettoyeur mécanique dont nous nous occupons ait un fonctionnement parfait et qu'il se maintienne en bon état, il est essentiel qu'il soit bien établi et bien entretenu ; il est de rigueur que chaque organe dont il est composé soit en rapport avec la disposition de la machine à laquelle il est appliqué. Pour que ces différentes conditions de marche soient assurées, il faut, malgré son extrême simplicité, qu'il soit bien connu et que son fonctionnement soit bien compris.

Je vais indiquer la manière de s'y prendre pour ne pas rencontrer d'obstacle sérieux dans son montage ; en suivant exactement mes avis, on arrivera facilement à bien faire fonctionner le

premier appareil, et à le maintenir dans un bon état de conservation. Je fais précéder cette notice d'une légende explicative détaillée, indiquant le but spécial de chaque pièce dont l'appareil se compose.

Légende explicative de la planche IV.

Fig. 1. — La figure 1 est une coupe transversale du porte-cylindres, de l'arbre de la main douce, du chariot (ce dernier étant rentré), du fil de fer guide *a'*, et une vue de côté du nettoyeur. Elle indique la position du tablier *D* par rapport aux broches et au chariot, celle de la poulie de commande *G* et de la bobine *H* par rapport au porte-cylindres et aux tirants de pression, la forme et la position du portetablier *d*, du levier de traction *E*, du coulisseau *e* et de l'agrafe *f*. L'agrafe *f* est représentée dans la position qu'elle occupe au moment où elle passe sur l'une des poulies *G* et *G'*, pour faire rebrousser chemin au corps du nettoyeur. Cette figure indique encore les places qu'occupent le support-tendeur *a*, le support-guide *b*, ainsi que la manière dont la courroie de commande *I* est passée sur l'arbre de la main-douce *A'* et sur la bobine *H*.

Fig. 2. — La figure 2 est une vue de face du nettoyeur et des extrémités du porte-cylindres. Elle représente le corps du nettoyeur arrivé au bout de sa course vers le support-tendeur *a*, la position de ce dernier, et celle de la poulie de renvoi *G'* par rapport au corps du nettoyeur. La coupe *A''* indique la manière dont on doit fixer le fil de fer guide *a'*, au bâti du bout de la machine.

Fig. 3. — Vue en plan du porte-cylindres, de l'arbre de la main-douce, du fil de fer guide *a'* et des poulies *G*, *H* et *G'*. Cette vue représente encore le passage de la courroie *I* sur l'arbre de la main-douce et la bobine *H*, et celui de la corde *F* sur les poulies *G* et *G'*.

Fig. 4. — Elle indique la manière de fixer la corde *F* à l'agrafe *g*.

Fig. 5. — Croquis-modèle de la disposition et des cotes que l'on doit connaître pour établir le nettoyeur et le mettre en rapport avec la disposition de la machine, pour laquelle il est destiné.

- a* Largeur du porte-cylindres.
- b* Hauteur du porte-cylindres.
- c* Inclinaison du porte-cylindres.

d et *e* Disposition de la nervure qui sert à accrocher les poids de pression.

- f* Distance du bord supérieur du porte-cylindres aux tirants de pression.
- g* Distance du bord inférieur du porte-cylindres aux tirants de pression.
- h* Distance verticale du dessus du porte-cylindres jusqu'au-dessous de l'écrou des tirants de pression.
- i* Distance verticale du dessus du porte-cylindres au pied des broches.
- k* Distance horizontale du dessus du porte-cylindres au pied des broches.
- l* Distance du dessus du porte-cylindres au centre de l'arbre de la main-douce.
- m* Diamètre de l'arbre de la main-douce.
- A* Porte-cylindres.
- A'* Arbre de la main-douce.
- A''* Bâti du bout de la machine.
- a* Support-tendeur servant à tenir et à serrer le fil de fer guide *a'*; il est boulonné sur le porte-cylindres entre le bâti du milieu de la machine et le premier support des cylindres cannelés, de manière à laisser entre lui et le corps du nettoyeur un espace de 1 à 2^m/m lorsqu'il est arrivé à la fin de sa course dans cette direction.
- a'* Fil de fer (n° 23, de 6^m/m de diamètre) servant de support et de guide au corps du nettoyeur; il est taraudé et muni d'écrous à ses deux extrémités. L'une d'elles n'est taraudée que sur la longueur qu'exige l'épaisseur de l'écrou, qui sert à le fixer dans le bâti du bout de la machine, tandis que l'autre extrémité, retenue dans le support *b*, l'est sur une longueur de 50 à 60^m/m, et sert à effectuer sa tension.
- b* Support-guide en gros fil de fer, boulonné sur le porte-cylindres à peu près au milieu de sa longueur. Il sert à soutenir en ligne droite le fil de fer *a'*; celui-ci est logé dans une entaille qui existe à la partie supérieure de ce support, qui est recourbé pour permettre le passage du corps du nettoyeur. Le nombre de ces supports par nettoyeur dépend de la grandeur de la machine à laquelle il est appliqué; pour celles de 600 à 700 broches, un support sur chaque côté du porte-cylindres suffit.
- B* Corps du nettoyeur; il repose sur le fil de fer *a'*, et glisse par

les pattes *b'* venues de fonte avec le corps du nettoyeur d'un bout à l'autre du porte-cylindres, qu'il nettoie.

- C* Tuyaux en caoutchouc garnis d'une flanelle spéciale et tenus dans des trous pratiqués dans les oreilles *C'* du corps du nettoyeur. Ils servent à nettoyer le dessus du porte-cylindres, et sont disposés de façon à pouvoir être facilement nettoyés et retirés sans déranger le nettoyeur en quoi que ce soit.
- D* Tablier en flanelle de même qualité que celle dont sont garnis les doigts essuyeurs; il sert à essuyer le dessus et l'arrière du chariot, et est emmanché sur le fil de fer porte-tablier *d*. En décrochant ce dernier, on peut enlever et remettre le tablier en place à volonté.
- d* Fil de fer supportant le tablier; les deux branches par lequel il est suspendu aux deux extrémités du nettoyeur sont recourbées et à crochet pour permettre de l'enlever instantanément. Une série de trous percés dans les deux montants du corps du nettoyeur permettent de changer la position verticale du tablier; en variant la courbure des bras du porte-tablier, on arrive à lui donner une position convenable par rapport aux broches et au chariot.
- E* Levier de traction à coulisse pour permettre de varier sa position verticale, afin de pouvoir le mettre en rapport avec les poulies *G* et *G'*. Ce levier porte le coulisseau *e*, surmonté de l'agrafe *g*.
- e* Coulisseau en fil de fer glissant sur le levier *E* et portant sur sa partie verticale l'agrafe *g*.
La disposition du coulisseau *e* et de l'agrafe *g* attachée à la corde *F* qui pivote sur le coulisseau, permet à la corde de passer sur les deux poulies à gorges et à rebords unis *G* et *G'*, et de faire rebrousser chemin au nettoyeur quand l'agrafe *g* passe sur l'une des poulies *G* et *G'*. Ces deux poulies tournent folles sur des tourillons *K* et *K'* fixés aux deux extrémités du porte-cylindres, de la même moitié de la machine.
- F* Corde qui mène le nettoyeur; elle passe d'un bout à l'autre sous le porte-cylindres de la moitié de la machine que le nettoyeur occupe, et est montée sur la poulie *G* qui la commande, ainsi que sur la poulie de renvoi *G'*.
- G* Poulie à douille à une dent et à gorge, dans laquelle passe la corde sans fin *F*; elle tourne folle sur le tourillon *K*, et reçoit

son mouvement par une cheville mobile logée dans la bobine *H* et engrenant avec la dent de la douille.

G' Poulie de renvoi de la corde *F*.

H Bobine en bois enveloppée par la courroie *I* qui lui transmet son mouvement; elle tourne folle sur le tourillon *K*; une cheville mobile logée dans son intérieur et qui dépasse sa partie inférieure en regard de la dent de la douille de la poulie *G* sur laquelle elle s'appuie (celle-ci étant à face perpendiculaire et à dos oblique), fait que la bobine et respectivement la cheville entraînent le poulie *G*; cet entraînement se fait seulement dans un sens de rotation qui dépend de la disposition admise pour la dent. Ainsi disposées, la poulie *G* et la bobine *H* sont rendues solidaires dans un sens du mouvement de rotation de l'arbre de la main-douce, avec lequel elles se trouvent entraînées et font marcher le nettoyeur; au contraire, dès que l'arbre tourne en sens opposé, la cheville quitte la face perpendiculaire de la dent, glisse sur le dos oblique de celle-ci, et la poulie *G* n'étant plus entraînée, s'arrête, ainsi que le nettoyeur.

K Tourillon boulonné au porte-cylindres vers le bout de la machine; il porte la poulie *G* et la bobine *H*.

K' Tourillon pareil au précédent, fixé à l'autre extrémité du porte-cylindres; vers le bâti du milieu de la machine, il porte la poulie de renvoi *G'*.

MM. N. Schlumberger à Guebwiller ont ajouté une modification au tablier, afin de tenir la plate-bande des broches plus propre; ils l'ont appliquée à un grand nombre de leurs machines, et en recommandent l'emploi à celles qu'ils construisent. Voici cette disposition que j'ai eu l'occasion de voir; elle m'a paru bonne :

L'extrémité du tablier, au lieu de s'arrêter au fil de fer *d* qui le supporte, le dépasse un peu et s'arrête plus loin, après avoir fait un tour sur un bout de fil de fer *d'* horizontal. Celui-ci est disposé de manière que quand le chariot est rentré, il frotte sur la plate-bande, surtout sur la partie enfoncée qui se trouve au bord du couvercle du chariot, et se charge du duvet qui peut s'y trouver. (Cette modification est ajoutée en pointillé, fig. 1 et 2).

Ce qui m'a empêché de chercher à la répandre, c'est que dans les filatures que je visite, j'ai vu la plate-bande presque toujours remplie d'huile, sur laquelle s'attache du duvet. Lorsqu'on veut la nettoyer au moyen du tablier ou d'une addition au tablier du nettoyeur, celui-ci s'imbibe d'huile et salit le chariot; en tous cas il est mis plutôt hors de service. J'espère que l'on parviendra tôt ou tard à empêcher l'huile de se répandre sur la plate-bande, ce qui remédierait à cet inconvénient. Il est possible que j'aie à revenir sous peu sur ce sujet, car des efforts sont tentés dans différents sens pour arriver à ce résultat.

En attendant qu'on puisse remédier à cet inconvénient, il faut chercher autant que possible à nettoyer la plate-bande lorsque la machine est arrêtée, en ayant soin de suivre les prescriptions indiquées dans le règlement concernant les ouvriers employés aux métiers à filer. (*Compte-rendu*, 1^{re} année, page 7), particulièrement l'article 5.

Jusqu'à présent la commande de la bobine *H* a été faite par une corde entourant plusieurs fois l'arbre de la main-douce et passant trois ou quatre fois sur la bobine *H*, ou par une lanière disposée de la même manière que cette corde, mais faisant moins de tours sur l'arbre et la bobine. Depuis quelque temps, M. Baudouin, directeur de la filature de MM. Ch. Mieg et C^e, a remplacé cette corde et la lanière par une courroie demi-croisée de 24 à 28^m/_m de largeur, passant aussi sur l'arbre de la main-douce et la bobine *H*. Il emploie à cet effet de vieux manchons de peigneuses, qui ont l'avantage de ne plus s'allonger comme le feraient des courroies neuves. On pourrait aussi employer à l'occasion de vieux rubans de cardes auxquels on aurait retiré les aiguilles. La rattache de la courroie se fait au moyen d'une petite lanière étroite.

Montage.

La première chose à faire est de déterminer la place que doit occuper chaque pièce, et de percer les trous qui servent à passer

les vis ou boulons qui les fixent. Pour ce nettoyeur il y a cinq ou six trous à percer, suivant la longueur de la machine; ce sont :

1^o Un trou de 7^m/_m de diamètre au bâti du bout de la machine; il sert de passage au fil de fer guide, qui se prolonge extérieurement pour être arrêté par un écrou; on trace ce trou à l'aide du support-tendeur, que l'on applique d'une main sur le bord du bâti dans le prolongement du porte-cylindres, tandis qu'avec l'autre on passe la pointe à tracer dans le trou du support et marque le bâti. Il arrive quelquefois que la grosseur de la nervure du bâti ne permet pas de mettre le fil de fer à la hauteur convenable; dans ce cas, on la burine un peu, et l'on amincit l'écrou du côté correspondant jusqu'à ce qu'on arrive à la hauteur voulue. S'il ne manque qu'un à trois millimètres, on peut le corriger en ployant le fil de fer guide tout près du bâti lorsqu'il est en place;

2^o Un trou de 11^m/_m de diamètre à l'avant du porte-cylindres, qui sert à fixer le support-tendeur; ce dernier doit être placé de telle sorte que quand le nettoyeur se trouve à l'extrémité de sa course, il reste encore au moins un centimètre d'intervalle entre les deux, et plus si c'est possible. (La course du nettoyeur est déterminée par la condition de faire le plus de chemin possible vers le premier support des cylindres cannelés.) Il faut avoir soin de placer le tourillon de la poulie de manière que cette dernière soit assez écartée des poids de pression et des tirants pour assurer le libre passage à l'agrafe. Il faut donc, avant de percer ce trou, déterminer aussi celui qui sert à fixer le tourillon de cette poulie; pour cela on la présente avec le nettoyeur sur le porte-cylindres dans la position indiquée par la figure 2; on fait avancer autant que possible le nettoyeur vers le support des cylindres; on le fait même dépasser si les dispositions le permettent, puis la place étant déterminée, on applique le support-tendeur sur le porte-cylindres, et on marque le trou. Celui-ci doit être percé assez bas pour qu'en serrant le boulon, la nervure du support-tendeur s'applique bien sur le dessus du porte-cylindres; sans

cela, lors de la tension du fil de fer, le support se dérangerait, ce qui pourrait amener sa rupture ou celle du fil de fer guide;

3^o Un trou de 9^m/_m servant à fixer le support-guide; il est à percer sur le porte-cylindres, au milieu de sa longueur, s'il n'y a qu'un support, et au tiers de la machine s'il y en a deux, en ayant soin dans chacun de ces cas de le placer au milieu de l'intervalle des deux poids de pression. On le marque en y présentant le support-tendeur et le support-guide l'un à côté de l'autre, de manière à mettre en regard l'encoche de l'un avec le trou de l'autre; on perce ce trou au milieu de la coulisse du support-guide, que l'on fixe avec son boulon après avoir percé ce trou.

Il faut avoir soin que le cran de la partie inférieure du support du fil de fer guide soit en ligne directe avec les bouts de ce dernier;

4^o Deux trous du diamètre des collets des tourillons *K* et *K'*, servant à les fixer sur le porte-cylindres. J'ai déjà indiqué, en parlant du support-tendeur, où l'on devait placer ces tourillons *K* et *K'*. J'ajouterai cependant ici que quant à leur position dans le sens de la largeur du porte-cylindres, on doit les placer de manière que la corde *F* et le bout du coulisseau *e* ne touchent nulle part dans leur parcours les tirants de pression, et que le coulisseau puisse occuper alternativement les deux extrémités du levier de traction *E* sans buter aucune de ses extrémités, ce qui dérangerait la bonne marche du nettoyeur.

Il faut encore, tout en observant ce qui vient d'être dit, et en ménageant un passage libre à la corde de commande, rapprocher autant que possible ces tourillons de la nervure du porte-cylindres, qui sert à accrocher les poids de pression.

Avant de fixer les tourillons des poulies *G* et *G'* sur le porte-cylindres, on les démonte pour les nettoyer et les graisser. Au lieu de graisser la bobine en bois, il est préférable de frotter son trou intérieur, le tourillon et la cheville au moyen de savon sec.

Montage et dressage du fil de fer guide.

Comme le dressage et le montage du fil de fer guide ne réussit pas toujours, je vais indiquer une manière d'exécuter ce travail avec rapidité et facilité. L'appareil employé à cet effet sert aussi bien à le dresser qu'à tarauder ses extrémités; il est représenté par les figures 6 et 7 :

A' Bâti du bout de la machine.

B'B' Pince en bois dur dans laquelle on serre le fil à dresser; le trou *v* a un diamètre plus petit que celui du fil de fer à dresser, pour permettre son serrage à volonté; il est percé en partie dans la pince et dans le chapeau *B'*.

O Crochet d'établi de menuisier servant à fixer la pince *B'B'* sur le bâti *A'*.

a' Botte du fil de fer à dresser.

x Anneau muni d'un bout de corde servant à le tirer.

Le fil de fer guide doit avoir 6^m/^m de diamètre: il doit être de bonne qualité, très lisse et très tendre. Ces qualités facilitent le montage et lui assurent une durée pour ainsi dire illimitée.

Lorsqu'on veut monter le fil de fer, on commence par fixer la pince *B'B''* sur le bâti, près du porte-cylindres, au moyen du crochet *O''*, puis on délie les attaches de la botte du fil de fer, en ayant soin de ne pas le déranger, ni le dérouler avant son passage; on met l'une de ses extrémités dans la pince, la fait dépasser de 50 à 60^m/^m pour la tarauder, puis on serre la pince, taraude le fil de fer et ajuste l'écrou à six pans. On place ensuite l'anneau *x* sur le fil de fer, de manière à ce qu'il soit retenu par l'écrou que l'on vient d'ajuster.

On attache à l'anneau *x* un bout de corde à tambour assez long pour que trois hommes puissent s'y placer; on a soin à ce moment d'appliquer un bourrelet de suif à l'entrée du fil dans la pince, pour faciliter l'opération; puis les trois hommes se mettent à tirer la corde graduellement d'un trait continu, en longeant le porte-cylindres, tandis qu'un quatrième tient la botte, déroule le

fil à mesure qu'il est tiré, et serre ou lâche le fil en serrant ou desserrant le chapeau de la pince, afin de mettre le serrage en rapport avec la rigidité du fil et la force des hommes qui le tirent. On amène ainsi l'extrémité du fil de fer jusqu'à 3 centimètres environ du support-tendeur, puis on le coupe à 15^m/_m en arrière de la pince, on le taraude, ajuste l'écrou plat et le retire de la pince que l'on enlève, ainsi que l'anneau *x*. On passe ensuite le fil de fer dans le trou pratiqué dans le bâti, où on le fixe par l'écrou que l'on vient de préparer; on met enfin l'autre bout dans le support-tendeur, puis on lui donne, au moyen de l'écrou, une rigidité qui l'empêche de fléchir, sans cependant le tendre trop fort.

Réglage.

Lorsque les tourillons, les poulies et le fil de fer guide sont placés, on met le corps du nettoyeur, muni des doigts essuyeurs, sur le fil de fer, puis on y fixe et règle le levier *E* de manière que l'agrafe *g* soit en regard des gorges des poulies *G* et *G'*; que le coulisseau *e*, en contournant autour d'elles, ne rencontre aucun obstacle, et que la partie du levier que porte le coulisseau soit bien horizontale. On passe la corde *F* sur les poulies *G* et *G'*, et on la fixe à l'agrafe *g* (comme les croquis fig. 1, 2, 3 et 4 l'indiquent); on fait ensuite marcher le nettoyeur d'un bout de la machine à l'autre, en tirant la corde *E* à la main, pour s'assurer que l'agrafe et le levier *E* ne touchent pas les poids ou les tirants de pression; auquel cas on remédierait facilement en coupant les tirants qui dépassent trop l'écrou qui sert à régler la position des poids de pression.

Ceci fait, on accroche le tablier au nettoyeur, et on le règle de manière que son extrémité supérieure se trouve à 30 ou 40^m/_m du pied des broches et à 6 ou 10^m/_m en dessus du couvercle du chariot, lorsque celui-ci est rentré. On place enfin la corde ou lanière *I* en la montant comme l'indiquent les fig. 1 et 3, c'est-à-dire de manière que le nettoyeur marche quand le chariot sort, et qu'il s'arrête au contraire quand le chariot rentre.

Entretien.

L'entretien de l'appareil consiste :

1° A enlever le duvet des doigts essuyeurs lorsqu'ils en sont chargés, ainsi que celui qui s'accroche au fil de fer et au crochet (support) guide. Les fileurs et les rattacheurs doivent l'enlever à mesure qu'il se dépose et pendant le fonctionnement de la machine; ce nettoyage ne dérange nullement leur travail principal, puisqu'ils n'ont qu'à passer la main tantôt sur un essuyeur, sur le corps du nettoyeur ou le fil de fer guide toutes les cinq, quinze ou vingt aiguillées, suivant la nature du coton et le genre de filés que l'on travaille;

2° Maintenir dans un état de propreté parfaite l'extrémité supérieure du tablier, surtout lorsqu'il est réglé pour arriver très près des broches. Cet entretien peut se faire par les fileurs, rattacheurs ou bobineurs sans danger;

3° Maintenir propre la corde qui mène le nettoyeur en enlevant de temps en temps le duvet qui s'y accroche. Ce nettoyage est important pour les cordes neuves; mais dès qu'elles ont marché quelque temps, il suffit de les nettoyer une à deux fois par semaine;

4° Graisser les tourillons avec soin, surtout au commencement; au bout de quelque temps de marche, il suffit de les graisser tous les huit jours.

Observation. — Avant de monter les cordes et lanières, il faut avoir soin de bien les allonger pour assurer leur tension constante, et de les lisser, car le duvet s'y accroche beaucoup moins qu'aux cordes complètement neuves et rudes.

RAPPORT

présenté par M. F.-G. HELLER, au nom du comité de mécanique, sur une note de M. Engel-Gros, de la maison Dollfus-Mieg et C^e, traitant d'un appareil destiné à caler ou maintenir l'arrêt des volants des machines à vapeur, lu dans la séance du 28 mai 1873.

MESSIEURS,

Dans la séance du 29 janvier 1873, M. Engel-Gros vous lut une note sur les accidents graves qui peuvent résulter d'une mise en marche inopinée du moteur, et vous fit en même temps connaître un moyen d'empêcher cette mise en marche.

L'examen de cette note fut renvoyé au comité de mécanique, qui m'en chargea, conjointement avec M. Ch. Bohn; je viens aujourd'hui, Messieurs, vous présenter nos conclusions.

Comme l'indiquait parfaitement dans sa note M. Engel-Gros, il est reconnu « qu'il arrive souvent, qu'après avoir arrêté une machine à vapeur d'une certaine dimension, cette machine se remette d'elle-même en mouvement quelques moments après, et qu'elle fasse un quart ou une demi-révolution, et quelquefois plusieurs tours entiers. »

Par suite du rapport qui existe entre les engrenages placés sur l'axe du volant et ceux des arbres de transmissions secondaires, le nombre de tours de ces derniers est toujours beaucoup plus grand que celui du volant; de sorte que si celui-ci fait un quart ou un demi-tour, les engrenages secondaires en font de un à trois, suivant le cas. Si par malheur un ouvrier se trouvait en ce moment occupé à une réparation qu'il ne peut faire pendant la marche du moteur, par suite du danger auquel il serait exposé, il se trouverait au moment le plus inattendu soumis aux mêmes dangers que quand la transmission marche avec sa vitesse normale.

Les expériences que l'on est à même de faire journellement dans les établissements industriels prouvent que ce danger existe,

l'ouvrier pouvant être pris soit entre deux roues, soit entre une partie saillante de la transmission et une autre fixe, soit enfin dans toute autre disposition présentant le même danger.

Pour ne citer que quelques exemples des cas dans lesquels ce danger peut se présenter, nous dirons que l'on est souvent obligé de graisser, nettoyer ou corriger des roues, des arbres de transmissions, de faire des réparations pendant le temps d'arrêt parfois à peine suffisant pour exécuter le travail qu'il s'agit de faire, et que dans ce cas les ouvriers, en s'installant à la hâte, peuvent négliger de prendre les précautions nécessaires, ou se trouvent placés de telle sorte qu'aucune mesure de précaution ne peut être prise pour leur sûreté, si ce n'est celle d'arrêter la transmission d'une manière sûre et certaine.

En effet, quelle que soit la cause de la mise en marche du moteur, qu'elle provienne soit d'une manivelle ou d'un balancier mal placé à l'arrêt (qui peut occasionner un quart ou un demi-tour au plus), soit de vapeur restée dans les cylindres, et qui se condense après un moment d'arrêt, soit encore d'une fuite de vapeur qui se produit à la fermeture du tuyau venant de la chaudière, et qui peut dans certains cas aider le mouvement de la machine déjà susceptible de se produire par la condensation de la vapeur, et lui faire faire un ou plusieurs tours, soit enfin qu'il provienne de toute autre cause, le danger existe, et il faut le prévenir en empêchant complètement la mise en marche inopinée du moteur, car il suffit souvent de moins d'un seul tour d'engrenages pour broyer un bras, une jambe ou même le corps entier.

En vous indiquant le danger, M. Engel-Gros vous a aussi communiqué un moyen efficace de l'éviter, qu'il a employé avec succès. Ce moyen consiste en un appareil composé de deux mâchoires en bois dur formant frein, lesquelles sont disposées de manière à pouvoir être pressées contre la circonférence du volant, afin d'assurer son immobilité complète lorsque la machine est arrêtée. Cet appareil fonctionne depuis deux ans avec succès à

une machine jumelle, système Woolf, produisant la force de 450 chevaux, placée dans la maison Dollfus-Mieg et C^e.

Par les renseignements qu'ont bien voulu nous donner sur place M. Engel-Gros et le soigneur de la machine, nous avons pu constater son efficacité, ainsi que la remarquable facilité de son maniement. En faisant fonctionner ledit frein, nous avons remarqué que le soigneur en profite ordinairement pour arrêter la machine dans la position la plus convenable pour la remise en marche, et qu'il est ainsi tout intéressé à ne pas oublier de serrer le frein à chaque arrêt de la machine, ce qui assure l'emploi de cet appareil au moment opportun.

La manœuvre de l'appareil se fait de la manière suivante :

Le soigneur, après avoir fermé le robinet d'introduction de la vapeur, attend le moment où la machine est au point de s'arrêter et que les manivelles se trouvent dans la position convenable pour que la remise en train puisse s'effectuer facilement; puis il se met à tourner le petit volant du frein, qui agit au moyen d'une vis, sur les mâchoires, afin de les serrer avec force et d'assurer l'arrêt parfait de la machine. Pour remettre la machine en train, il suffit de desserrer la vis du frein.

Quoique l'opportunité de l'appareil soit incontestable, nous croyons qu'il serait prudent de chercher à prévenir les causes mêmes qui produisent ce mouvement inattendu, au lieu de se borner seulement à y remédier lorsqu'elles existent.

Nous pensons que si par exemple l'on appliquait un robinet d'air disposé de manière à mettre en communication l'intérieur des cylindres avec l'air extérieur, lequel robinet serait ouvert par le soigneur dès que le robinet d'admission de vapeur aura été fermé, l'on empêcherait tout mouvement ultérieur de la machine provenant soit du vide des cylindres, soit de l'ouverture accidentelle du robinet de vapeur, ou d'une fuite existant à ce dernier, la vapeur au moyen d'un robinet d'air pouvant s'échapper immédiatement à l'air extérieur. Cette disposition, jointe à l'appareil, constituerait encore un surcroît de sûreté.

Nous sommes persuadés, Messieurs, que vous reconnaîtrez avec nous l'importance du moyen pratique que vous a communiqué M. Engel-Gros pour prévenir les accidents graves sur lesquels il vous a rendus attentifs, ainsi que l'intérêt que nous attachons à recommander son application à toutes les machines à vapeur où la disposition du volant le permet. Nous vous proposons en conséquence la publication de sa note, ainsi que celle du présent rapport, et de voter des remerciements à M. Engel-Gros pour son utile communication.

**Légende explicative des tracés représentant l'appareil à caler les volants,
communiqué par M. Engel-Gros.**

Pl. III, fig. 1. — Vue de côté en élévation de l'appareil faisant voir sa position par rapport au volant denté, celui-ci étant vu de face.

Fig. 2. — Plan du châssis des mâchoires (frein) indiquant la position qu'il occupe sur la périphérie du volant, des deux côtés de la denture de ce dernier.

Fig. 3. — Coupe transversale par la crapaudine de la traverse *c*, faisant voir comment le pivot de la vis est retenu dans la crapaudine.

Les dessins sont exécutés au dixième.

A Fort support en fonte fixé sur la traverse *B* du sol, devant le volant *V*.

aa Mâchoires en bois dur fixées sur les leviers en fer forgé *bb* placés à droite et à gauche de la denture du volant ¹.

bb Leviers en fer forgé supportant les mâchoires *aa* à l'une de leurs extrémités; ils sont munis de double-pattes par lesquelles ils sont suspendus, et articulent sur les deux montants du support *A*; à l'autre extrémité ils sont reliés par la traverse *c*; cette traverse est disposée de façon à pouvoir osciller dans un support au-dessus de chaque levier *b*, avec lequel il fait corps; ces supports sont assez élevés pour que, lorsque le frein est appliqué sur le volant, la traverse *c* soit encore éloignée de 3 à 4 centimètres de la denture.

¹ Nous faisons observer que la circonférence de ce volant n'étant pas tournée, les mâchoires agissent sur des parties brutes de fonte; malgré cet état des surfaces, ces mâchoires fonctionnent très bien.

- c* Traverse en fer rond servant d'entretoise aux deux leviers *bb* et de crapaudine à la vis *e*.
- d* Ecrou en bronze fixé dans un collier ménagé au milieu des deux montants de la partie supérieure du support *A*.
- e* Vis reliée à la traverse *c*, qui sert à approcher ou éloigner les mâchoires de la jante du volant; elle est commandée par le volant *f*, qui est fixé sur elle. Sa partie inférieure forme pivot dans la crapaudine de la traverse *e*; elle est reliée à celle-ci au moyen de deux vis *gg*, qui, en pénétrant dans une rainure du pivot, lui permette de tourner tout en l'entraînant verticalement, c'est-à-dire approcher ou écarter le frein du volant suivant le sens dans lequel on la fait marcher.
- f* Volant de la vis de commande *e* des mâchoires.

RÉSUMÉ DES SÉANCES

de la Société industrielle de Mulhouse.

SÉANCE DU 30 DÉCEMBRE 1873.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

Dons offerts à la Société.

1. Statistique des chemins de fer saxons pour 1870 et 1871, par le ministère des finances. — 2. Mémoires du bureau statistique de Dresde pour 1871 et 1872. — 3. Statistique du commerce et de la navigation de Hambourg 1872. — 4. Annales de l'Ecole normale supérieure, par un membre correspondant. — 5. Le N° 85 du Bulletin du Comité des forges de France. — 6. Sociétés commerciales en Alsace-Lorraine, par M. A. Dujardin. — 7. Histoire de la vallée de Sainte-Marie-aux-Mines, par M. D. Risler. — 8. Communications de l'Ecole polytechnique de Dresde, par le Dr Hartig. — 9. Notice sur l'Exposition cotonnière d'Augsbourg, offert par M. Ch. Grad. — 10. L'industrie du Wurtemberg, offert par M. Ch. Grad. — 11. Communication de la Société des fabricants de Mayence. — 12. Divers échantillons de produits chimiques, par MM. Croissant et Bretonnière. — 13. Une lame d'épée, trouvée à Cernay, par M. Hirtz (pour le Musée du Vieux-Mulhouse). — 14. *The Canadian patent office.*

Environ trente-cinq membres prennent part à la réunion, qui commence par la lecture du procès-verbal de la dernière séance, qui est adopté. M. le président fait voter des remerciements aux personnes qui ont offert en dons à la Société les objets qu'il énumère, et procède ensuite au dépouillement de la correspondance.

Correspondance.

MM. Utzschneider et C*, de Sarreguemines, désirent sur la législation des brevets d'invention quelques renseignements, qui leur ont été fournis.

La famille de M. Jean Dreyfus, membre de la Société industrielle, fait part de la perte qui vient de la frapper, et M. le président exprime, au nom de la Société, les regrets inspirés par une fin aussi prématurée.

M. Hirtz, à Cernay, fait don pour le musée de Mulhouse d'une vieille lame d'épée, trouvée récemment près du champ du Mensonge, à Uffholtz.

M. Louis Bretonnier annonce de Laval l'envoi d'un mémoire sur les sulfures organiques, destiné à la production de matières colorantes. — Le comité de chimie est chargé de l'examen de ce travail.

M. Lantz-Risler fait hommage d'un volume sur la vallée de Sainte-Marie, par M. D. Risler.

La Société alsacienne de constructions mécaniques fait savoir qu'elle accède au désir du comité de mécanique. et installera d'ici quelques mois trois types de générateurs à vapeur, qui seront établis dans des conditions absolument identiques, et pourront servir à des essais concluants et définitifs sur le mérite des divers systèmes. Des remerciements sont votés à ces messieurs pour le concours qu'ils veulent bien prêter à la Société en cette question si controversée, et leur lettre est renvoyée au comité de mécanique.

M. C. Hack, auteur de travaux statistiques sur la ville de Mulhouse, fait hommage à la Société d'un exemplaire de son ouvrage.

M. Mossmann écrit qu'il veut bien se charger de l'examen du travail de M. l'abbé Hanauer sur les questions économiques en Alsace depuis le moyen-âge. M. le président explique que cette lettre répond à des informations préparatoires qu'il a cru devoir prendre avant de

soumettre à la Société une proposition relative à la publication des remarquables études de M. Hanauer.

M. Abelardo Romigialli, de Sondrio (Valtelline), fait parvenir un mémoire intitulé : *Matériaux pour l'histoire et la théorie du rouge d'Andrinople sur tissus de coton*. — Le comité de chimie sera invité à résumer ces recherches, qui seront publiées dans le Bulletin sous forme d'extraits.

M. Eugène Wild, directeur de filature à Mulhouse, communique la description d'un dévidoir à échantillonner les fils, à périmètre variable, accompagné d'une note relatant les principes sur lesquels repose la construction de l'appareil, qui figure sous les yeux de l'assemblée. — Renvoi au comité de mécanique.

A la date du 22 décembre 1873, M. Fr. Engel-Gros a déposé au secrétariat de la Société un pli cacheté, qui a été inscrit sous le N° 200.

Travaux.

A la demande du comité de mécanique, appuyée par le Conseil d'administration, l'assemblée décide l'achat pour la bibliothèque de la collection complète de la publication industrielle d'Armengaud.

Sur la proposition du comité de chimie, M. Wehrlin est désigné comme membre du comité de chimie.

M. le président donne lecture, au nom de M. Engel-Dollfus, délégué par la Société industrielle à l'administration provisoire du musée, d'une note sur le musée historique du Vieux-Mulhouse. Sous une forme originale et entraînant, M. Engel raconte les origines de ce musée, dépeint l'attrait que présente l'étude du passé, expose les difficultés auxquelles se sont heurtés les organisateurs pour collectionner les débris se rapportant à notre histoire locale, annonce la confection d'un catalogue qui, dès maintenant, contiendra six cents numéros, et fait un éloquent appel à tous les possesseurs d'antiquités pour contribuer à enrichir cette nouvelle galerie ; il rend hommage au zèle de ses collaborateurs, et propose la formation, sous les auspices de la Société industrielle, d'un comité pour le développement du musée historique du Vieux-Mulhouse, composé en partie des membres du comité d'histoire et de statistique.

M. Engel trace ensuite les bases sur lesquelles pourrait être insti-

tuée cette commission, et demande à la Société un modeste concours financier.

Accueilli avec la plus vive faveur, ce rapport sera examiné par le comité d'histoire et de statistique, et les frais de première dépense sont votés à l'unanimité.

Comme rapporteur de la commission des finances, M. André Schlumberger donne le résultat du travail de vérification auquel il s'est livré sur les comptes présentés en novembre par M. le trésorier, auquel il se plaît à adresser ses félicitations pour la parfaite tenue des écritures. — L'assemblée s'associe à ses remerciements.

Le secrétaire lit le rapport annuel sur les travaux de la Société, qui constate une reprise marquée dans la plupart des branches d'études, et exprime l'espoir qu'avant peu le cours des travaux aura acquis toute son ancienne activité.

Conformément aux statuts, M. le président fait procéder aux élections destinées à renouveler une partie du bureau ; le résultat du vote maintient à leurs postes les titulaires sortants et rééligibles, savoir :

Vice-président : M. Ernest Zuber.

Vice-président : M. Iwan Schlumberger.

Secrétaire : M. Th. Schlumberger.

Bibliothécaire-adjoint : M. Ch. Royet.

Econome : M. Ch. Bœringer.

Trésorier : M. Auguste Thierry-Mieg.

Les fonctions que M. Aug. Thierry n'exerçait qu'à titre provisoire, sont ainsi confirmées définitivement.

M. Klenck, organe du comité des beaux-arts, donne connaissance, dans un intéressant rapport, de l'organisation et du fonctionnement du musée de dessin industriel.

Après avoir raconté l'origine de cette création, qui ne doit que continuer, en lui donnant une base plus large et un caractère d'utilité plus générale, une institution déjà ancienne, le rapporteur décrit l'installation qui a été adoptée, les nombreuses collections dont elle s'est enrichie, et les documents qui continuent à l'alimenter, et il exprime le désir de voir contribuer encore à augmenter ces matériaux, les détenteurs d'échantillons et de spécimens d'impression. La situation financière se trouve aussi détaillée dans cette communi-

cation, qui se termine par le vœu de voir se former une bibliothèque spéciale, avec des archives et des catalogues explicatifs de tous les matériaux classés dans un ordre déterminé.

L'assemblée vote l'impression du travail de M. Klenck, et adresse des remerciements à tous les membres qui ont coopéré à l'œuvre.

M. Auguste Dollfus lit la notice nécrologique dont il a bien voulu se charger sur M. Mathieu Mieg, qui pendant de longues années s'est acquitté avec le plus grand zèle des fonctions de trésorier de la Société. M. le président retrace la vie si simple et cependant si bien remplie du collègue dont chacun déplore la fin prématurée, et rend justice à toutes les qualités qui l'ont fait aimer.

M. Engel-Royet donne lecture d'une note que le comité de mécanique l'a prié de rédiger sur des essais entrepris dans le cours de l'automne sur une installation de pompe à incendie fixe, montée dans les ateliers de MM. H. Häffely et C^e, à Pfstadt. L'assemblée décide l'impression de ce rapport, qui contient la description de la machine et de ses accessoires, ainsi que le résultat si concluant des essais qui ont eu lieu au mois de septembre.

M. Gustave Schæffer communique l'appréciation du comité de chimie sur des expériences faites chez MM. Schlumberger et C^e, relatives au cuivrage par la galvanoplastie de cylindres en fonte destinés à l'impression. L'assemblée approuve les conclusions du comité de chimie, qui demande l'insertion au Bulletin du travail de M. Schæffer.

Pendant la séance, M. le président a fait procéder aux ballottages de M. Félix Weber, chimiste, présenté par M. G. Schæffer; M. Ed. de Bary-Mieg, présenté par M. Am. Schlumberger, qui sont admis comme membres ordinaires à l'unanimité des voix.

La séance est levée à 7 h. 15.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de chimie

Séance du 14 janvier 1874.

La séance est ouverte à 6 1/4 heures. — Treize membres y assistent.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté après une légère rectification.

M. Rosenstiehl qui, sur la prière de M. Emile Kopp, a bien voulu se charger de résumer le travail de M. Romigialli, de Sondrio (Valtelline), relatif à la théorie du rouge d'Andrinople sur tissus de coton, donne lecture de l'extrait qu'il a fait de cette communication. Le comité demande l'impression de ce travail, et propose de déposer aux archives, à la disposition de l'auteur, le travail de M. Romigialli. Une note additionnelle indiquera que l'extrait en question a été fait par les soins du comité de chimie avec le consentement de l'auteur.

Sur l'invitation de M. le secrétaire, M. Louis Bretonnière, de Laval (Mayenne), qui assiste à la séance du comité, prend la parole pour donner lecture des principaux passages d'un mémoire sur les sulfures organiques qu'il a présenté à la Société industrielle, en collaboration avec M. E. Croissant.

Le comité, jugeant que quelques-unes des nouvelles matières colorantes mentionnées dans ce mémoire pourraient présenter un sérieux intérêt pour l'industrie des toiles peintes, désigne quatre rapporteurs chargés de faire des essais de teinture et d'impression avec les divers produits que MM. Bretonnière et Croissant ont mis et mettront encore à la disposition du comité de chimie. Les rapporteurs sont MM. Gustave Schæffer, Rosenstiehl, Brandt et Albert Scheurer. Le mémoire des auteurs est confié à M. Schæffer qui, après lecture, le remettra à M. Brandt.

M. Goppelsröder donne lecture d'une notice de M. Charles Blösch, relative au bleu d'antimoine de Boettger. L'examen de ce travail est confié à M. Jeanmaire.

M. Witz donne lecture d'une notice sur le virage par le violet d'aniline des matières colorantes astringentes fixées par les mordants. Il résulte de cette communication et des nombreux échantillons que M. Witz soumet au comité, que ce procédé de virage des tissus mordancés teints en astringents présente l'avantage, outre un très grand bon marché, de fournir une variété et une beauté de nuances dont la solidité est bien plus grande qu'on ne pourrait le supposer au premier abord. Le procédé en question n'étant pas encore généralement connu, le comité remercie M. Witz pour son intéressante communication.

La séance est levée à 7 1/4 heures.

1 18

NSÉQU

la main
de ce d
à la tête
petit doigt
ise par
gauche fo
était en
à la jam
de la mai
the pende
s de sûre
rier.
le doigt

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Mars 1874)

NOTE

sur le Musée historique du Vieux-Mulhouse, par M. ENGEL-DOLLFUS, délégué par la Société industrielle à l'administration provisoire de ce Musée.

Séance du 30 décembre 1873.

MESSIEURS,

Lorsque le présent fait l'effet d'un mauvais rêve et que notre esprit cherche à se reposer ou à se distraire de tant de choses qui, tour à tour, l'accablent ou le révoltent, il y a une satisfaction réelle à se reporter vers le passé; non pas vers ce passé d'hier dont le souvenir trop récent raviverait nos regrets, mais vers le grand passé historique qui, bien loin de nous maintenant, ne met en jeu, quand on l'étudie, que des sentiments plus calmes ou les fantaisies de notre imagination.

Nos pauvres villes frontières sont soumises à de bien fréquentes et terribles épreuves! «*Schicket euch in die Zeit*, Pliez-vous aux circonstances », disait en 1797 le syndic Hofer dans le discours qu'il tenait le jour de la prestation de serment.

Ce conseil était alors de saison comme il l'est aujourd'hui, comme il le fut souvent; ce qui faisait dire en 1816 à notre chroniqueur M. Mieg l'aîné :

« Si l'on avait à faire une remarque générale sur le sort de la
« ville de Mulhouse, on pourrait dire que, de même qu'une roue
« de moulin, symbole de ses armes, elle se meut et tourne avec
« plus ou moins de force, selon l'état du cours d'eau..... »

Ce qu'est dans ce moment, en 1873, l'état du cours d'eau, ce qu'il nous promet dans l'avenir, chacun en fait l'appréciation à son point de vue, et, si j'osais le dire, à ses dépens; je ne m'y arrêterai point ici, mais ce que je tiens à établir par une expérience personnelle, c'est que dans les conditions de demi-temps que nous laissent les affaires et de demi-savoir, conséquence naturelle de ce demi-temps, les études historiques ont déjà un attrait très vif; l'appât qu'elles offrent à notre curiosité, l'aliment qu'elles donnent à notre imagination sont incessants; on finit (comme le fait justement remarquer Mieg, grave, facétieux ou sentimental selon l'heure) on finit par se croire contemporain d'autres époques, et l'on « prolonge ainsi le rêve fugitif de son existence. »

Lorsqu'il y a une dizaine d'années notre Société décida qu'il serait fondé, avec l'aide de toutes les bonnes volontés qui viendraient se joindre à elle, un Musée du Vieux-Mulhouse, elle désirait surtout que notre histoire locale fût plus connue; elle pensait que ce Musée en faciliterait l'étude, et que des dépôts successifs ayant trait aux faits contemporains deviendraient pour l'avenir la représentation du présent qui, à son tour, et si vite, devient le passé!

Notre Société était encore mue par d'autres sentiments : l'un qui la portait tardivement à sauver de l'oubli les vestiges d'un passé qui s'en allait à toute vitesse; l'autre qui, s'inspirant de la prospérité même dont jouissait notre ville, la ramenait fréquemment à rappeler et à scruter ses modestes origines.

Qu'il y ait eu dans tout cela un peu de fierté, un peu de ce que nos aïeux appelaient *Bürgers Stolz*, ou plus ou moins exactement *orgueil civique*, je n'en disconviens pas; mais ce que je sais aussi, c'est qu'il s'y mêlait une aspiration patriotique réelle et un ancien

fonds d'indépendance que n'ont pu faire disparaître les événements survenus depuis.

Une commission fut nommée; elle fit un appel pressant à nos concitoyens, et une petite salle, inscrite au budget municipal pour une somme de 150 francs, fut destinée à recevoir les premiers dons qui pourraient être faits.

Ils vinrent en nombre moins grand qu'on ne l'avait espéré d'abord, soit qu'il n'existât plus grand'chose dans les familles après les grandes crises industrielles qui avaient fait porter au creuset de l'orfèvre les chaînes d'or, les médailles, les gobelets d'honneur donnés par les souverains ou les tribus, soit que ces objets, se rattachant à des souvenirs ou à des événements marquants pour les familles, y fussent conservés avec respect et religion.

On savait d'ailleurs que les armes du vieil arsenal avaient la plupart été dispersées ou vendues.

On savait aussi que la belle bibliothèque de la ville, contenant des incunables et de précieux manuscrits provenant des anciens couvents de la ville, avait été dispersée en 1798, et les livres qui la composaient vendus aux plus offrants dans le but de vider à la hâte les salles qu'ils occupaient dans le bâtiment élevé en 1669, à côté de l'église Saint-Etienne.

Quant au vieux mobilier digne d'intérêt, il avait disparu, peut-être plus vite ici qu'ailleurs, à cause de la facilité même avec laquelle il avait pu se remplacer à une époque où, contrairement à ce qui se passe depuis une quarantaine d'années, le mot *vieux* était synonyme de *chose à remplacer* ou *bonne à rebuter*.

On se trouvait dès lors dans une impasse.

Pour initier, intéresser si possible, le public à une œuvre toute nouvelle, pour laquelle il commence tout au moins par être indifférent, il faut pouvoir la lui montrer, la lui faire comprendre!

Or, comment la lui montrer, lui en donner le goût, si elle est encore à créer, et si ce sont ses propres dons qui doivent en faire le premier et le principal fonds?

C'est alors qu'on songea aux prêts, aux dépôts temporaires. Il en vint bien quelques-uns, timidement, et presque aussitôt retirés que déposés.

Mais cette idée, que la question de garde et de responsabilité à encourir dut faire abandonner, n'aboutit en définitive qu'à révéler l'existence d'un certain nombre d'objets dignes d'intérêt, dont les possesseurs, par des motifs que je me garderai de critiquer, ne voulaient pas se dessaisir.

Et cependant, qu'on me permette une observation : le don fait à un établissement public ne peut pas être assimilé à un abandon fait dans d'autres circonstances, car le nom du donateur, placé à côté de l'objet donné, n'est pas mis là pour lui procurer une mesquine satisfaction d'amour-propre, mais bien pour lui continuer en quelque sorte la possession platonique de cet objet sa vie durant.

La satisfaction de le voir, par sa réunion à d'autres, former collection et contribuer à un but d'utilité publique, n'est-elle d'ailleurs pas un encouragement de plus, une garantie sérieuse de conservation?

En attendant que ces idées fussent partagées par un plus grand nombre de personnes, il fallut bien s'arrêter à une modification du plan primitif.

Des dessins, des reproductions par la photographie, la peinture ou le moulage, durent remplacer ce qui ne pouvait être obtenu en original.

On s'attacha à réunir au Musée, à défaut d'un nombre suffisant d'objets originaux, les photographies de chartes, de documents précieux et de vitraux que le feu pouvait nous enlever chaque jour; on fit relever par des architectes ce qui restait de nos vieilles murailles, afin de donner une idée exacte de ce qu'elles avaient eu de formidable¹; on dressa les plans et élévations des

¹ En 1648, le Magistrat faisait défendre en chaire qu'on grimpât sur les murs d'enceinte ou qu'on les escaladât pour pêcher.

On serait tenté de tourner ces pauvres murailles en ridicule si l'on ne se rappe-

édifices que leur vétusté menaçait de démolition prochaine; des calques faits sur place par MM. Schacre fils, L. Schoenhaupt, G. Kœnig et Math. Mieg, au milieu des maçons chargés des démolitions, nous conservèrent les peintures murales trouvées sous le badigeon de l'église Saint-Etienne; on s'ingénia enfin de toutes les manières possibles à réunir et à reproduire tout ce qui pouvait rappeler la physionomie de notre ville aux différentes époques de son histoire.

Un catalogue qui est sous presse, et qui contiendra entre cinq et six cents numéros, vous fera connaître les résultats obtenus. Il est divisé ainsi :

PREMIÈRE PARTIE.

Antiquité. 36 numéros

DEUXIÈME PARTIE (258 numéros.)

Mulhouse depuis son origine jusqu'à sa réunion à la France.

1 ^{er} chap. Cartes, plans et vues.....	21	»
2 ^e » Monuments, fragments de monuments et objets en provenant.....	73	»
3 ^e » Dépendances de Mulhouse (Illzach, etc.) et objets en provenant.....	2	»
4 ^e » Sceaux, monnaies et médailles historiques du Vieux-Mulhouse.....	15	»
5 ^e » Chartes, autographes, manuscrits et imprimés.....	131	»
6 ^e » Tableaux, gravures, lithographies, dessins relatifs à l'histoire de Mulhouse.....	11	»
7 ^e » Garde-vignes, tribus, métiers, etc.....	32	»
8 ^e » Objets divers, armes, ustensiles, costumes, étoffes, etc....	69	»

TROISIÈME PARTIE.

Réunion à la France. — Mulhouse moderne...... 26 »

QUATRIÈME PARTIE.

Portraits anciens et modernes.... .. 62 »

CINQUIÈME PARTIE.

Objets étrangers trouvés à Mulhouse ou alsaciens...... 21 »

533 numéros

lait que le courage et l'habileté politique de nos ancêtres avaient su, plus d'une fois, suppléer au peu de hauteur de ces remparts.

Tout cela est vite vu, mais a été moins vite logé et coordonné, croyez-le bien!

Notre Société doit à M. Aug. Stœber, bibliothécaire en chef de la ville, et à M. N. Ehram, ancien archiviste de la ville, le travail laborieux du classement et de la description de ces nombreux objets; l'un de ces collègues y a apporté son érudition si connue dans toutes les matières alsatiques, l'autre sa connaissance intime des mœurs et des coutumes de notre vieux Mulhouse.

Notre catalogue-livret sera incontestablement une œuvre intéressante; mais elle eût été incomplète, si M. Joseph Coudre, archiviste-paléographe, aujourd'hui archiviste de la ville, n'avait bien voulu nous faire l'analyse et la traduction d'une série de bulles, de chartes latines et allemandes, de pactes, de traités d'alliance et de lettres autographes.

Ces documents sont de la plus haute importance pour notre histoire locale; le plus ancien remonte à 1236, le plus récent est de 1770.

Ils mettent sous nos yeux, grâce à la photographie, les *originaux* des privilèges, des diplômes concédés à notre ville dès le XIII^e siècle, les lettres de Charles-le-Téméraire, les bulles de Jules II, les pactes conclus entre les cantons suisses et Mulhouse.

M. Coudre, bibliophile et bibliographe distingué, a tenu encore à inventorier ce qui nous avait été donné en fait de livres (car il nous faut une bibliothèque historique spéciale), et à nous faire connaître ce que nous possédions.

Si nous ajoutons à ces noms ceux de nos collègues, M. X. Mossmann, archiviste de la ville de Colmar, et de M. Stoffel, ancien percepteur à Altkirch, dont les conseils nous sont venus en aide tant de fois et nous restent acquis pour la suite, nous n'aurons pas épuisé la liste de tous ceux qui ont aidé à la réalisation du projet dont vous aviez décidé l'exécution.

M. Thiéry, ancien conservateur du Musée de Nancy, s'est acquitté avec talent de reproductions et de restaurations difficiles; le Musée possède plusieurs de ses dessins et de ses eaux-fortes.

M. Gustave Koenig, amateur passionné du Vieux-Mulhouse, nous a valu, par ses recherches et l'entrain de ses sollicitations, des dons inespérés.....

Je vous demande pour tous un vote spécial de gratitude et de reconnaissance que la ville, possesseur du Musée, viendra, j'en suis sûr, confirmer le jour de son ouverture.

Le Musée historique a enfin trouvé au deuxième étage de l'Ecole de dessin de belles salles, bien éclairées, dignes de lui, et notre Société a contribué récemment à ses frais d'installation en lui allouant une petite subvention.

Convienndrait-il maintenant de le laisser végéter à l'état de simple dépôt de *bric à brac*, comme seraient certainement tentés de l'appeler de mauvais plaisants, ou bien encore de n'y voir qu'une offrande au culte si répandu du *bibelot*?

Ce serait mal répondre à vos vues!

Vous avez voulu que ces collections apportassent leur enseignement, et qu'elles devinssent en quelque sorte *un cours permanent d'histoire locale et provinciale*!

Pour réaliser ce plan, que le voisinage du Musée industriel ne peut que rendre d'une exécution plus facile, puisqu'il le complète et est consacré à l'industrie qui fit surtout le Mulhouse moderne, j'ai l'honneur de vous proposer de provoquer la formation, sous vos auspices, d'une *Société* (le mot est peut-être un peu ambitieux) *pour le développement du Musée historique du Vieux-Mulhouse*, Société annexe de votre comité d'histoire et de statistique, dans laquelle je vous engagerais à la fonder, si, par principe, nos comités ne devaient pas rester étrangers à tout mouvement de fonds.

Quelles pourraient être les bases très simples de cette Société? j'énumère celles qui me viennent à l'esprit.

D'abord et avant tout, chez tous ses membres, un désir commun d'enrichir le Musée et d'encourager l'étude de l'histoire locale par leur exemple et par une publication annuelle.

A sa tête, sans préjudicier aux droits de notre Société, un

comité composé des membres du comité d'histoire et de statistique, des conservateurs du Musée et de personnes ne faisant pas partie de la Société industrielle, mais nées à Mulhouse ou y ayant habité longtemps. Ce comité, chargé de la partie budgétaire en même temps que de la direction et de l'exécution des travaux littéraires ou artistiques, rendrait ses comptes une fois par an par l'office de son Bulletin et par un rapport à la Société industrielle.

Cotisation 5 ou 10 fr. par an, selon le titre de membre fondateur ou de membre ordinaire qu'il serait loisible à chacun de demander.

Envoi gratuit à tous les membres fondateurs ou ordinaires des publications de la Société du Musée historique.

Paiement par la Société industrielle des frais du catalogue en publication.

Finalement, un subside modeste de la Société industrielle destiné à couvrir les frais d'impression de un ou deux bulletins par an, donnant la liste des dons reçus dans l'année, un dessin ou un plan, et quelques pages de texte sur un sujet d'histoire locale.

Je sais combien, dans des moments comme ceux que nous traversons, il est difficile d'attirer l'attention sur des matières semblables; plusieurs sociétés présentent des distractions très goûtées ou des plaisirs dont nous ne pouvons offrir l'équivalent, mais il nous semble qu'il doit y avoir encore une petite place à côté d'elles, et je conclus cet exposé, qui met fin à la mission que vous m'aviez confiée, en vous demandant de vouloir bien renvoyer l'examen de ma proposition soit à votre Conseil d'administration, soit à votre comité d'histoire et de statistique.

Il est sans doute inutile de vous rappeler que :

La ville est propriétaire des collections du Musée historique;

Qu'elle en nomme les conservateurs, qui sont, dans ce moment, M. A. Stœber et M. J. Coudre;

Que la Société industrielle a accepté de son côté la mission de les développer et d'en faire une œuvre patriotique, instructive, et qu'elle a pleins pouvoirs pour cela.

Les motifs de cette combinaison, qui a pour précédent un arrangement analogue pour le Musée de peinture, sont faciles à apprécier.

L'administration municipale d'une ville essentiellement industrielle est généralement très utilitaire, ultra-utilitaire, dirai-je. On ne peut lui en faire un crime; la composition de sa population lui en fait en quelque sorte un devoir d'autant plus rigoureux, que ses ressources sont plus limitées.

Devant ces budgets que grèvent en si gros chiffres les dépenses d'un ordre matériel et d'instruction publique, devant ces nécessités croissant de jour en jour, et que les centimes additionnels ou l'emprunt sont si souvent appelés à couvrir, les aspirations ou les besoins d'un ordre moins urgent se taisent et attendent indéfiniment leur tour.....

Notre Société, par contre, a su de tout temps les accueillir; il est même dans son rôle de les encourager, et de lutter contre l'envahissement exagéré d'un utilitarisme que la vie d'affaires et les crises tendent à développer outre mesure.

En lui proposant donc aujourd'hui de faire pour l'amour de la ville natale et pour la science historique ce qu'elle fit tant de fois pour les sciences naturelles ou les sciences économiques, je suis certain de ne pas frapper à faux, et de ne lui demander que ce que lui inspirerait d'ailleurs l'idée bien naturelle de rappeler à la vie celui de ses comités qui a été le plus atteint par les événements.

RAPPORT ANNUEL

*présenté, au nom du comité des beaux-arts, sur les collections du
Musée de dessin industriel, par M. AUGUSTE KLENCK.*

Séance du 30 décembre 1873.

MESSIEURS,

Vous savez par suite de quelles circonstances il vous fut proposé, dans la séance du 24 avril 1872, d'accorder votre patronage à une institution créée il y a une vingtaine d'années, sous le titre de *Musée de dessin industriel*, par une Société privée d'artistes dessinateurs. Cette Société avait, dans le but de concourir au progrès de tout ce qui se rattache au dessin industriel, réuni de nombreux spécimens d'étoffes anciennes et modernes dans un local situé rue de Lyon. Il y a dix-huit mois, menacée momentanément dans son existence, elle s'adressa à la Société industrielle, et elle se montra tout disposée à remettre ses collections entre vos mains.

Sur l'avis favorable de votre Conseil d'administration, vous avez décidé, dans la séance du 29 mai 1872, qu'il serait donné suite au projet proposé, que la Société industrielle accorderait son patronage à la Société de dessin industriel réorganisée sur de nouvelles bases, et que ses collections, ainsi que celles que l'on pouvait espérer d'y joindre dans peu de temps, seraient placées dans le bâtiment de l'Ecole de dessin, surélevé à cet effet d'un étage. Une commission spéciale, prise dans le comité des beaux-arts, vous soumit le 28 août un projet de règlement en quatorze articles, qui fut définitivement adopté le 25 septembre, ainsi que les plans de surélévation du bâtiment de l'Ecole de dessin.

Dès lors, on se mit en mesure de mener à bonne fin l'entreprise commencée : les constructions marchèrent rapidement, et,

avant la fin de l'année, les salles étaient prêtes à recevoir les collections du nouveau musée.

Mais il ne fallait pas seulement assurer un asile aux collections qui formaient l'apport de l'ancienne Société; il était encore indispensable de les augmenter, et de tenir le nouveau musée au courant des progrès de la fabrication. Plusieurs industriels, consultés, accueillirent favorablement une demande de subvention destinée à compléter le montant des dépenses nécessaires, d'abord pour l'appropriation du local, puis pour l'organisation et l'agrandissement des collections.

Enfin l'administration et la surveillance du musée furent confiées par vous à une commission définitive de sept membres désignés par le comité des beaux-arts, et faisant partie de la Société industrielle. C'est sur le fonctionnement de cette commission pendant l'exercice de sa première année que votre comité des beaux-arts a l'honneur de vous présenter ce premier rapport annuel.

MESSIEURS,

Nous n'avons plus à insister ici sur l'immense intérêt que présentait la création d'un musée destiné à rappeler l'origine et les progrès de notre cité et de notre centre industriel; ses collections, qui ne peuvent manquer de s'enrichir de plus en plus, resteront et seront transmises à nos descendants comme le Livre d'or et les archives vivantes de la gloire industrielle de notre province; bien plus précieuses encore à ce titre que celles qu'abrite ce même bâtiment, sous le nom de *Musée du Vieux-Mulhouse*.

Dans ces vitrines, en effet, se trouvent déjà en partie, disposés par des mains habiles, les plus curieux spécimens de l'ancienne fabrication mulhousienne, remontant à près d'un siècle et demi; nous y voyons se dérouler les annales de notre histoire industrielle bien mieux que ne le peut faire un simple rapport comme celui-ci. Il nous suffira de vous rappeler : les premiers essais de fabrication et d'impression de Kœchlin-Schmalzer et C^e en 1747

sur les dessins de Jean Kœchlin père; les échantillons sortis des ateliers des maisons Haussmann frères et Dollfus père et fils; — de 1800 à 1810 les produits des maisons N. Kœchlin et frères, Kohler et Heilmann, etc.. parmi lesquels vous remarquerez des échantillons provenant des premiers rouleaux introduits en Alsace en 1803 à Wesserling, en 1805 chez N. Kœchlin et frères; le rouge turc mérinos, article créé en 1810 par D. Kœchlin-Schouch; à la même date, premiers échantillons d'impression sur laine par G. Dollfus; — de 1810 à 1820, genre rouge turc enluminé; lapis riche; danaïde et jaune de chrome, genres créés par D. Kœchlin; premiers essais de gravure à la molette, et empreintes de gravure sur rouleaux au poinçon par G. Keller; — de 1820 à 1830, premier enlevage jaune créé par D. Kœchlin en 1821; premiers fondus créés par Spœrlein, de Vienne, et premiers guillochés, 1823, provenant de diverses maisons; — de 1830 à 1840, nombreux spécimens de l'Exposition de 1834; impression sur soie, velours et laine; premiers cachemires riches sur pure laine, fabriqués par frères Kœchlin sur les dessins de Malaine, etc. D'autres vitrines d'exposition provisoire renferment de nombreux échantillons non moins intéressants de diverses époques et de différentes provenances d'Alsace et de l'étranger, parmi lesquels nous avons remarqué de splendides spécimens tout récents de robes à disposition de MM. Dollfus-Mieg et C^e, et de tissus Jacquard de M. Karl Franck.

Nous en passons, et des meilleurs; d'ailleurs une énumération complète serait fastidieuse et trop longue; elle pourra facilement être remplacée par une visite que chacun de vous, Messieurs, voudra certainement faire dans les salles du nouveau musée. Vous vous convaincrez aisément que la réunion de tous ces documents classés par époque et par genre, avec la désignation des fabricants, des artistes, coopérateurs, dessinateurs, chimistes et coloristes, formera bientôt un historique complet et des plus intéressants, depuis 1747 jusqu'à nos jours, de l'industrie de l'impression en Alsace et à l'étranger.

Et ce n'est pas seulement l'histoire de la fabrication et de ses progrès que nous retrouvons dans un si précieux dépôt; c'est encore et surtout ce que nous appellerons l'histoire du goût artistique, du vrai réussi dans l'art appliqué à l'industrie que nous irons y chercher, et que nous engagerons nos jeunes dessinateurs à y étudier sans cesse. Je ne veux pas vous redire aujourd'hui ce que vous disait éloquemment il y a quelques mois votre secrétaire du comité des beaux-arts, si bon juge en matière d'art et de goût; ses excellents conseils sur la nécessité de rechercher partout le vrai et d'éviter le pastiche, sont le corollaire de la création de votre nouveau musée, et me dispensent de commentaires qui ne pourraient que les affaiblir.

Ces collections historiques du musée se complètent par une exposition annuelle et permanente des échantillons des plus grandes nouveautés en tissus et impressions, coton, laine et soie, que la Société se procure par voie d'abonnement, et par quelques communications faites à titre gratuit par les fabricants eux-mêmes. Il serait à désirer que cette exposition, organisée avec un goût irréprochable par la commission, pût surtout s'enrichir d'un plus grand nombre de spécimens de la fabrication locale; il nous suffira d'indiquer ce *desideratum* pour que la lacune soit promptement comblée.

Les compartiments qui renferment cette exposition sont séparés par un large couloir aux deux côtés duquel sont fixés de beaux et riches spécimens de meubles pour tentures, dont la fabrication est encore un des précieux fleurons de notre couronne industrielle.

Toute la partie basse du pourtour de la grande salle est garnie de rayons destinés à recevoir les volumes renfermant la collection déjà riche des échantillons de toute espèce et de précieux matériaux pour l'étude, méthodiquement classés et très ingénieusement catalogués. Pour vous donner une idée de la richesse relative de cette bibliothèque, dont l'énumération complète accompagne notre rapport avec la désignation des généreux donateurs qui ne

cessent de l'augmenter, il nous suffira de vous signaler qu'aux quatre-vingt-onze volumes de matériaux cédés par l'ancienne Société, et provenant soit de donations, soit de son abonnement aux échantillons pendant une période de quatorze ans (1858 à 1872), la Société actuelle a pu ajouter 198 nouveaux volumes donnés généreusement depuis une année, soit par la Société industrielle elle-même, soit par MM. Dollfus-Ausset, Jules Dollfus, Alph. Schlumberger, J.-B. Lebert, Eugène Kœchlin, Hartmann-Liebach, etc.

Aux dons que nous venons de signaler s'en joignent encore d'autres aussi précieux, consistant en spécimens divers de fabrication française et étrangère, ancienne et moderne, en albums, cadres de dessins, costumes divers, et en matériaux pour l'appropriation même du local.

Ces généreux exemples seront certainement suivis avec l'entrain et le désintéressement avec lesquels la Société industrielle a su constamment accueillir et seconder ses utiles créations pendant un demi-siècle d'existence.

A la grande salle du musée sont attenants deux cabinets de travail pour le secrétariat de la commission de surveillance et pour les études des dessinateurs; les murs en seront également couverts et ornés de matériaux divers, quand la grande salle sera complètement terminée. Dans le cabinet du secrétariat se trouvent de vastes armoires qui pourraient être affectées à une bibliothèque spéciale, hélas! encore à l'état de projet. La Société industrielle ne pourrait-elle pas, sans aucuns frais, en former le fonds, en y plaçant un exemplaire complet de ses Bulletins, si utiles à consulter pour les questions d'impression, et un certain nombre d'ouvrages spéciaux, tels qu'albums de dessins et publications artistiques, dont la place y est tout indiquée? On y placerait également tout ce qui est relatif aux archives anciennes et nouvelles, ainsi que les catalogues de tous les matériaux du musée classés avec désignation des donateurs, et des provenances de maisons et d'époques.

Une fois ces lacunes comblées, une fois la situation financière du musée bien établie à l'aide d'une subvention momentanée et supplémentaire nécessitée par les frais de première installation, et à laquelle il pourra facilement être pourvu, le Musée du dessin industriel de Mulhouse n'aura rien à envier aux autres établissements similaires créés par l'industrie contemporaine.

Il nous reste, d'après l'article 7 du règlement, à soumettre à votre examen le compte de la gestion du musée pour l'année 1873, présenté par le trésorier de la commission spéciale, et révisé par votre comité des beaux-arts.

Exercice 1873.

ACTIF.

Solde de l'ancienne Société du dessin industriel.....	fr. 232 15
187 cartes d'entrée à fr. 15 (article 9 du règlement)..	» 2,805 —
6 membres payant une cotisation de fr. 60 (article 10 du règlement.....	» 360 —
	fr. 3,397 15
A déduire : retard d'un paiement.....	» 15 —
	fr. 3,382 15

PASSIF.

Abonnement d'une année aux échantillons de nouveautés (article 2).....	fr. 2,000 —
Surveillance du Musée (neuf mois).....	» 315 —
Collage d'échantillons (deux personnes pendant quatre mois)..	» 340 —
Trente-six volumes à échantillons.....	» 288 —
Travaux de menuiserie.....	» 145 —
Imprimés divers.....	» 75 —
Fournitures diverses.....	» 65 40
Solde en caisse.....	» 155 75
	fr. 3,382 15

Nous joignons à ce compte de gestion pour l'exercice 1873 l'aperçu du budget pour l'exercice 1874 comme suit :

Exercice 1874.

RECETTES.

Solde en caisse sur l'exercice 1873.....	fr. 155 75
Cartes d'entrée à fr. 15.....	» 2,805 —
Cartes à fr. 60.....	» 360 —
	fr. 3,320 75

DÉPENSES.

Abonnement aux échantillons de nouveautés.....	fr. 2,000 —
Volumes à échantillons et collage.....	» 500 —
Travaux de menuiserie.....	» 1,000 —
Imprimés divers....	» 100 —
Arriérés divers à solder.....	» 208 15
Surveillance du Musée.....	» 420 —
Total des dépenses.....	fr. 4,228 15
Total des recettes.....	» 3,320 75
Excédant des dépenses.....	fr. 907 40

MESSIEURS,

Avant de terminer ce rapport, nous venons, au nom du comité des beaux-arts, vous demander de voter de sincères remerciements à tous ceux qui ont aidé la Société industrielle dans l'accomplissement de la nouvelle œuvre qu'elle a créée, et tout spécialement aux généreux donateurs qui ont si bien apprécié et compris l'heureuse influence et l'immense portée que peut avoir, aujourd'hui et dans l'avenir, une pareille institution sur les destinées d'une industrie spéciale à laquelle la fabrication alsacienne doit une renommée incontestable.

Votre comité des beaux-arts vous demande aussi d'associer aux noms des donateurs ceux des membres de la commission spéciale du musée, et spécialement ceux de MM. Alfred Favre et Louis Schoenhaupt, qui ont consacré et veulent encore consacrer tant d'heures et de soins intelligents et consciencieux à l'organisation du musée. Il vous demande enfin l'impression dans les Bulletins du présent rapport et des pièces qui s'y rattachent, et l'autorisation d'en tirer à part un certain nombre d'exemplaires.

INVENTAIRE GÉNÉRAL

DU

MUSÉE DU DESSIN INDUSTRIEL POUR L'ANNÉE 1873

I.

Matériaux de l'ancienne Société du dessin industriel.

a) Abonnement aux échantillons pendant une période de quatorze années (1858 à 1872).

	Volumes.
Robes soie 1858 à 1872.....	6
Rubans 1858 à 1872.....	2
Gilets 1858 à 1860.....	2
Robes façonnées..... 1859 à 1866.....	2
Foulards de soie..... 1866 à	1
Laines 1858 à 1871.....	5
Jaconas 1858 à 1872.....	8
Indiennes..... 1858 à 1872.....	8
Chemises 1858 à 1859.....	1
Rouen 1858 à 1870.....	3
Meubles lasting..... 1859 à 1872.....	5
" coton 1858 à 1872.....	16
Robes à disposition (soie) 1858 à 1860.....	1
" " (laine) 1858 à 1860.....	1
" " (jaconas).. 1858 à 1861	2 63

b) Donations.

HAUSSMANN-JORDAN-HIRN, au Logelbach.

Collection de dessins sur papier (genre Pompadour), meubles, stores, aunages, bordures, etc., etc., ... 1800 4

RISLER ET KÖEHLIN, manufacturiers, à Mulhouse.

Collection de dessins sur papier, 1800 à 1827..... 5

J. JOBERT, dessinateur à Mulhouse.

Collection de dessins sur papier, bordures et intérieurs rouge turc, mouchoirs, jaconas, indiennes, etc., etc., 1830 à 1845..... 2

	Volumes.
HARTMANN ET FILS, manufacturiers, à Munster.	
Dessins sur papier et impression sur jaconas, indiennes, chemises, garancines, etc., 1855 à 1856.....	1
PAUL NICOLAS ET GUSTAVE KÖENIG, à Mulhouse.	
Etudes de fleurs naturelles lithographiées et essai de coloration en chromolithographie.....	1
GUSTAVE KÖENIG, chimiste, à Mulhouse.	
Echantillons imprimés, 1830 à 1840.....	1
THOMAS HOYLE ET SONS, manufacturiers, à Manchester.	
Echantillons imprimés, 1856 à 1858.....	2
ANONYME.	
Echantillons anglais, 1855 à 1860.....	1
ANONYME.	
Echantillons chaîne-coton, 1850 à 1860.....	1
Feu DANIEL DOLLFUS-AUSSET, rentier, à Mulhouse.	
Collection de papiers peints, 1858 à 1861.....	4
Autre collection non collée, 1864 à 1867.....	
Feu KÖEHLIN-ZIEGLER, graveur, à Mulhouse.	
Collection de meubles, fleurs et à sujets gravés dans ses ateliers, 1836 à 1840.....	5
ENGELMANN PÈRE ET FILS, lithographes, à Mulhouse.	
Un livre grand format pour papiers peints.....	1

II.

Nouveau Musée du dessin industriel, sous le patronage de la Société industrielle à partir du 1^{er} janvier 1873.

a) Donations.

JULES DOLLFUS, rentier, à Mulhouse.	
Dessins sur papier, impressions sur laine, jaconas, indienne, rouge turc, mouchoirs, etc., période de 1800 à 1840.....	15
Feu DANIEL DOLLFUS-AUSSET, rentier, à Mulhouse.	
Dessins sur papier, impressions sur laine, jaconas, indienne, rouge turc, mouchoirs, meubles, etc., etc., 1790 à 1854....	84
ALPHONSE SCHLUMBERGER, fabricant, à Mulhouse.	
Impressions sur tissus, 1816 à 1820.....	2

Feu J.-B. LEBERT, dessinateur, à Mulhouse.	
Collection de livres d'échantillons reliés, types anciens de 1820 à 1840.	
De son abonnement, 1851 à 1858.	
Dessins sur papiers (genre Pompadour), 1800	29
EUGÈNE KŒCHLIN, manufacturier, à Mulhouse.	
Collection de dessins et empreintes sur papier provenant d'une manufacture à Nantes; types très anciens en mouchoirs fantaisie et à carreaux et en aunages, années 1770 à 1820.....	40
HARTMANN-LIEBACH, rentier, à Mulhouse.	
Dessins anciens, empreintes sur papier imprimées à la planche plate dans deux volumes magnifiquement reliés.	
De plus, une collection de livres avec dessins sur papier et impressions sur divers tissus, etc., etc., 1780 à 1837....	20
G. ZETTER, chimiste, en Angleterre.	
Impressions sur chaîne-coton.....	3
SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE.	
Meubles et mouchoirs étrangers	4
Meubles imprimés sur laine et coton, gravés par M. Kœchlin-Ziegler	4
Volume renfermant toutes les époques de l'impression de 1800 à 1860	4
Collection de différentes formes de cahiers d'échantillons ayant servi aux voyageurs.....	
Grande collection de dessins sur papier et impressions sur divers tissus, empreintes sur papier, meubles, châles, mouchoirs, jaconas, indiennes rouge turc, etc., etc., collés dans des livres. Ces types provenant des dépôts à la Chambre de commerce, 1800 à 1867.....	24
Livres d'échantillons non collés.....	8
Total.....	289

b) Donations diverses.

- Feu DANIEL DOLLFUS-AUSSET, rentier, à Mulhouse.**
 Douze cadres de diverses grandeurs, renfermant des dessins au pastel et étoffes imprimées.
- KULLMANN ET C^e, négociants, à Mulhouse.**
 100 mètres de calicot écru pour monter les cadres d'échantillons.

GUSTAVE FAVRE, à Mulhouse.

Deux mouchoirs en soie.

JACQUES SIEGFRIED, au Havre.

Un morceau d'étoffe imprimé au Japon.

HOFER-GROSJEAN, manufacturier, à Morschwiller.

Album de nouveautés de printemps pour l'année 1872.

DOLLFUS-MIEG ET C^e, à Mulhouse.

Un cadre renfermant des types de Galons d'Alsace.

THÉRY, artiste peintre, à Mulhouse.

Divers habillements d'hommes et de femmes en soie, brochés
d'or et de soie, des époques du XV^e et XVI^e siècle.

ERNEST LALANCE, dessinateur, à Mulhouse.

Une ancienne robe dite *grand'mère*.

KARL FRANK, manufacturier, à Mulhouse.

Une portière en soie et laine, et une collection d'échantillons
tissés à la Jacquard.

NOTES

*sur l'emploi des cylindres en fonte cuivrée pour l'impression sur
étoffes, par M. THÉODORE SCHLUMBERGER.*

Séance du 26 juillet 1871.

MESSIEURS,

Le prix N° 22 de votre programme des prix concernant les arts chimiques, a pour objet l'introduction et la fabrication dans le Haut-Rhin de rouleaux en fonte, recouverts de cuivre par la galvanoplastie, et destinés à l'impression des étoffes.

C'est de ce sujet que je viens vous entretenir aujourd'hui, sans aucune intention, je dois le dire tout de suite, de concourir au prix, car le problème me paraît encore loin d'être résolu entièrement, mais uniquement dans le but de faire connaître les résultats obtenus dans cette voie par l'une des maisons de Mulhouse, et de provoquer de nouveaux essais.

Vous connaissez, Messieurs, le grand nombre de cylindres creux en cuivre rouge et en cuivre jaune employés par les établissements

d'impressions; et quand je vous aurai rappelé de plus que le prix d'achat du métal varie en moyenne de 2 fr. 50 à 3 fr. le kilo, qu'un rouleau neuf pèse environ 70 kilos, et n'est utilisable qu'autant que son poids, par des tournages successifs, n'est pas descendu au-dessous de 25 à 30 kilos, il vous sera facile de vous rendre compte du capital considérable que représentent les milliers de rouleaux nécessaires à nos ateliers et de la dépréciation rapide qu'ils éprouvent, chaque nouvelle gravure réduisant à peu près de 2 kilos leur poids et diminuant leur diamètre d'un peu plus que la profondeur de l'ancienne gravure, souvent même davantage quand il faut pailler le rouleau avec d'autres destinés au même dessin, c'est-à-dire lui donner un diamètre fixé par le développement des formes à reproduire.

Ainsi, d'une part, un capital important immobilisé, et de l'autre, un matériel se détériorant avec rapidité et exigeant par suite un fort amortissement, tels sont les deux inconvénients majeurs inhérents au système en usage, et que votre comité de chimie a cherché à éviter en dirigeant vers l'emploi de la fonte recouverte de cuivre par la galvanoplastie les tentatives des industriels; il entrevoyait en effet la possibilité d'utiliser dans un grand nombre de cas un métal d'un prix de revient brut de 30 centimes le kilo, et ne coûtant pas plus de 80 centimes préparé à recevoir la couche de cuivre galvanique, premier avantage qui, joint à celui non moins important que présentent les procédés de cuivrage de maintenir constant le diamètre primitif du rouleau, constitue un progrès sérieux dont la réalisation mérite toute l'attention des imprimeurs.

Il serait trop long d'énumérer ici toutes les difficultés que rencontre l'expérimentateur se livrant aux opérations de l'électrotypie; il me suffira d'indiquer quelques-unes des conditions principales nécessaires à la réussite dans l'application qui nous occupe, pour faire comprendre pourquoi, dans une fabrication aussi compliquée que celle des toiles peintes, il s'est rencontré si peu de chimistes ayant les loisirs d'étudier des questions accessoires

aussi sujettes à des mécomptes que celles du cuivrage de la fonte :

1° Il fallait d'abord obtenir une adhérence parfaite entre tous les points de la surface convexe de la fonte et de la couche de cuivre que l'on y voulait déposer; presque toutes les difficultés du problème résident dans les moyens de réaliser l'union intime des deux métaux, et cette adhérence, que je sache, n'a pu jusqu'ici s'obtenir à un degré suffisant pour que les rouleaux en fonte cuivrée se prêtent à tous les genres de gravures.

On sait en effet que le cuivre pendant les procédés de gravure, notamment sur la machine à moleter si fréquemment usitée, est soumis à des pressions très fortes pouvant aller à 10,000 kilogrammes et même plus. C'est une sorte de laminage auquel se trouve exposée l'enveloppe de cuivre entre la molette et la fonte, et qui tend à détacher les deux métaux l'un de l'autre.

L'expérience a indiqué qu'il fallait un décapage minutieux de la fonte et que sa surface devait être entièrement exempte de soufflure, paille, scorie, etc.; le succès est d'autant plus certain que ces deux conditions sont mieux remplies;

2° Le cuivre déposé ne doit être ni aigre ni cassant, sous peine de s'écailler sous la molette; il ne doit pas non plus être trop mou, car il se rayerait trop facilement par les impuretés des couleurs sous la racle; une grande pratique peut seule fournir des données exactes sur la meilleure composition des bains, sur le degré de température le plus favorable, sur la disposition la plus convenable des piles, etc.;

3° Pendant le passage de la pièce à travers la machine à imprimer, le rouleau gravé est monté sur un mandrin en fer forgé légèrement conique sur lequel il a été enchâssé à l'aide de la machine à mandriner, sorte de presse à vis pouvant développer un effort considérable.

Un manchon en cuivre résiste sans peine à cette opération, mais il n'en est pas de même d'un tube en fonte, surtout si le montage est fait par des ouvriers peu attentifs; de là la nécessité

d'un système approprié de clavettes, arrêts et vis de serrage pour fixer solidement le rouleau de fonte sur l'axe en fer;

4° Le maniement des rouleaux, qui a lieu souvent sans beaucoup de soins, exige, pour éviter la détérioration des bouts des rouleaux cuivrés, un raccordement spécial à leurs extrémités, entre les deux surfaces de fonte et de cuivre;

5° Les rouleaux, recouverts de cuivre et gravés une première fois, il fallait s'assurer que plusieurs gravures répétées et appliquées après que les creux des précédentes eussent été remplies par des séjours dans les bains de cuivre, pouvaient s'effectuer sans inconvénient sur une surface composée de dépôts métalliques ayant eu lieu en plusieurs fois, et dans des conditions différentes de température, de concentration des bains, d'intensité du courant électrique, etc.;

6° Il fallait enfin se rendre compte si toutes ces manipulations n'occasionnaient pas des frais trop élevés relativement aux avantages du système.

Entrepris dès 1862 par M. Louis Huguenin, ces essais ont été continués depuis lors, et ont donné des résultats, sinon aussi complets qu'on l'espérait, du moins avantageux pour certains genres de gravures, par exemple pour le traitement au pantographe et à l'eau-forte.

Plusieurs centaines de rouleaux ont été successivement cuivrés depuis 1864, et un grand nombre d'entre eux ont déjà été gravés et dégravés cinq et six fois, sans qu'il en soit résulté aucun inconvénient; au contraire, on profitait de chaque passage dans les cuves de cuivrage pour faire disparaître toutes les imperfections que présentait encore la surface du cuivre.

En estimant très largement les dépenses, on peut évaluer qu'un rouleau en fonte cuivrée de dimensions ordinaires revient à 100 fr., et qu'il coûte de 10 à 20 fr. chaque fois qu'il faut le recouvrir de cuivre; ces chiffres cependant ne sont qu'approximatifs, et susceptibles d'une forte réduction pour un atelier important où l'on

n'aurait plus à passer par tous les tâtonnements préalables et les essais coûteux, mais inévitables dans ces sortes d'opérations.

Le poids des rouleaux finis pour un développement de 460^m est d'environ 50 kilos; il n'y a donc sous ce rapport pas plus de difficulté de maniement qu'avec les cylindres en cuivre, et peut-être arrivera-t-on à diminuer sensiblement l'épaisseur de la fonte.

Parmi les applications souvent avantageuses de la galvanoplastie, je citerai la possibilité de cuivrer des rouleaux en fonte de très grands diamètres, l'emploi du système pour les foulards, les machines à apprêter, à exprimer, etc.

L'idée devrait se présenter de recouvrir de cuivre d'autres métaux, par exemple le mandrin en fer lui-même; l'essai en grand que nous en avons fait a échoué devant la difficulté d'obtenir d'aussi grosses pièces en fer suffisamment pur, ou bien de trouver un alliage dont le prix de revient ne fût pas trop élevé, et offrant de plus grandes facilités que la fonte à recevoir la couche de cuivre, il y a probablement des résultats à obtenir dans cette direction.

RAPPORT

sur un mémoire de M. Théodore Schlumberger concernant le cuivrage des cylindres en fonte par l'électrotypie, présenté par M. GUSTAVE SCHÆFFER.

Séance du 30 décembre 1873.

MESSIEURS,

En juillet 1871, M. Théodore Schlumberger vous présenta un mémoire sur l'emploi des cylindres en fonte cuivrée que vous avez soumis à l'examen de votre comité de chimie. Différentes circonstances nous ont forcés d'ajourner le rapport sur le travail aussi consciencieux que désintéressé de notre honorable collègue; nous venons enfin, après de longs retards, vous entretenir d'une

question qui, bien qu'elle n'ait pas été résolue d'une manière satisfaisante, mérite cependant de fixer l'attention de tous ceux qui s'occupent de l'impression au rouleau.

M. Schlumberger expose les avantages que les fabricants pourraient réaliser au point de vue économique, en substituant aux rouleaux en cuivre rouge ou jaune des cylindres de fonte recouverts de cuivre au moyen de l'électrotypie.

En 1862, M. Louis Huguenin entreprit le cuivrage d'un certain nombre de rouleaux qu'on utilisa pour quelques genres de gravure, notamment pour la gravure au pantographe; quoique cette première tentative n'eût pas été couronnée d'un plein succès, la maison Schlumberger ne se découragea point, et poursuivit avec une louable persévérance le but que M. Huguenin s'était proposé. Grâce à quelques modifications apportées au procédé primitif, la maison Schlumberger cuivra successivement quelques centaines de cylindres en fonte, dont un grand nombre, au dire de M. Théodore Schlumberger, a été gravé et dégravé cinq et six fois, sans qu'il en soit résulté aucun inconvénient.

Après des résultats qui paraissent aussi satisfaisants, on se demande pourquoi les industriels n'ont pas mis plus d'empressement à adopter le nouveau procédé. M. Schlumberger répond lui-même à cette question en énumérant les précautions infinies qu'exige le cuivrage, et en ajoutant qu'en suivant exactement le procédé qui lui a souvent donné de bons résultats et qu'il a bien voulu mettre à notre disposition, il ne peut garantir la réussite, parce qu'il est impossible de donner rien d'absolu en cette matière.

M. Schlumberger reconnaît que le problème est loin d'être résolu, qu'il n'a point l'intention de concourir pour le prix N° 22 de votre programme, qu'il veut simplement indiquer les résultats obtenus, et provoquer de nouveaux essais. Les renseignements que nous avons pu recueillir en Angleterre et en Allemagne confirment l'opinion de M. Th. Schlumberger.

Il y a trente ans qu'en Angleterre on a tenté les premiers

essais pour appliquer la galvanoplastie au cuivrage des rouleaux destinés à l'impression. M. Lockett, un des graveurs les plus habiles, s'est longtemps occupé de cette question; il n'a reculé devant aucun sacrifice et a poursuivi ses travaux avec la ténacité qui caractérise nos voisins d'outre-Manche; d'autres graveurs non moins intelligents sont entrés dans la même voie, et se sont associé des hommes de la science, sans toutefois obtenir une réussite satisfaisante.

Quand la gravure au pantographe commença à prendre un certain développement en Angleterre, on reprit avec un nouvel entrain le cuivrage des rouleaux; plusieurs perfectionnements furent apportés au procédé primitif, mais les principales difficultés ne furent point vaincues, et le peu de sûreté dans la réussite laissa la patience de ceux qui avaient cherché avec le plus d'ardeur la solution d'un problème aussi intéressant.

Les mêmes difficultés qui paralysèrent le zèle des Anglais, arrêtaient aussi celui des ateliers considérables qui s'étaient organisés pour le cuivrage des rouleaux à Berlin et à Prague; ce qui a beaucoup contribué à l'abandon du nouveau système, c'est la défaveur dans laquelle est tombée la gravure au pantographe.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, nous nous sommes renseignés sur le nouveau système tant en Angleterre qu'en Allemagne; nous avons interrogé les personnes les plus compétentes de notre localité, et voici en résumé l'opinion qui a été généralement émise :

Les graveurs s'accordent à dire que l'adhérence du cuivre et du fer n'est pas suffisante; soumis à la pression considérable qu'exige le moletage de certains genres de gravures, le rouleau subit une sorte de laminage qui a pour effet de séparer les deux métaux; les rouleaux en cuivre massif sont plus durs et plus denses, ce qui s'explique aisément en considérant les martelages et laminages successifs qu'ils subissent avant d'être livrés à la consommation.

On avait attaché une grande importance à l'avantage de pouvoir conserver les rouleaux en fonte cuivrée à leur diamètre pri-

mitif; plus tard on trouva que cet avantage était illusoire, les frais de cuivrage étant considérables et le cuivre obtenu par l'électrotypie coûtant six fois plus que le cuivre ordinaire. Ajoutons encore que les rouleaux en cuivre, devenus trop petits par suite du dégravage, conservent toujours une valeur intrinsèque, tandis que les rouleaux en fonte, que l'on est obligé de réformer, n'ont qu'une minime valeur.

Voici maintenant les griefs des imprimeurs :

Les rouleaux ordinaires en cuivre supportent la pression de la machine à mandriner, tandis que les cylindres en fonte se courbent facilement, et se cassent même parfois. Quand un rouleau en cuivre est endommagé, l'imprimeur répare l'accident soit en brunissant la place rayée, soit en introduisant un bouchon en cuivre là où il s'est fait un enfoncement; ces deux opérations présentent de grands inconvénients pour les rouleaux en fonte cuivrée, car le cuivre est dilaté par le brunissage, et sa parfaite adhérence au fer est détruite. En fermant les trous par des bouchons en cuivre, on ne peut éviter d'entamer le fer, dont le contact altère les couleurs ou les mordants que l'on imprime.

On a gravé les mêmes dessins sur des rouleaux en cuivre et sur des rouleaux nouveau système, et l'on a remarqué que les gravures faites sur ces dernières résistaient moins bien, que la racle se cuivrait, et rendait ainsi l'impression plus difficile.

Nous avons dû énumérer les nombreux inconvénients que présentent les cylindres en fer cuivré, et l'insuccès qu'ils ont eu au point de vue pratique et commercial; cependant, malgré les résultats négatifs obtenus, nous ne devons pas perdre l'espoir qu'un jour on ne trouve des moyens d'exécution plus sûrs et moins sujets aux irrégularités dont on a eu à se plaindre jusqu'à présent. Nous devons voter des remerciements à M. Schlumberger pour avoir porté l'attention des industriels sur une question d'une si grande importance, et avoir facilité de nouvelles recherches par la communication de son procédé.

Le comité de chimie vous demande l'impression dans vos Bulletins de l'intéressant mémoire de M. Schlumberger, suivi du présent rapport.

Procédé de cuivrage.

On commence par découper très soigneusement avec une solution alcaline assez concentrée, puis on lave à grande eau et on lime avec une lime fine et bien propre, de manière à mettre partout la surface métallique à découvert, et à enlever toute trace d'oxyde ou d'impureté qui auraient pu rester sur le pourtour du rouleau à la suite du tournage.

Une fois limé, le rouleau doit avoir l'aspect très brillant, et on doit éviter avec soin d'y faire déposer l'humidité de l'haleine et de le toucher avec les doigts. Tout le succès de l'opération dépend du plus ou moins grand degré de perfection apporté au décapage, et il faut mettre les soins les plus minutieux à ce travail.

On plonge le rouleau nettoyé et poli dans le bain alcalin, dont la composition sera donnée plus loin. Pendant vingt-quatre heures environ le rouleau reste dans le bain alcalin soumis à l'influence de quatre à six éléments de pile, jusqu'à ce que la fonte soit entièrement recouverte d'une très mince pellicule de cuivre adhérent. On lave, on brosse, on frotte à la poussière de pierre ponce, et si par place la fonte reparait, on remet dans le bain jusqu'à entière couverture par le cuivre de toute la surface du cylindre. Cette première couche de cuivre doit être continue, mais en même temps aussi mince que possible, sous peine de ne plus être parfaitement adhérente.

Une fois ce résultat atteint, on brosse le rouleau avec des brosses métalliques, on lave à grandes eaux, on le rince avec de l'eau légèrement acide, et on le plonge rapidement dans le bain acide de sulfate de cuivre, où on le laisse séjourner jusqu'à ce que le dépôt de cuivre ait atteint l'épaisseur voulue, en ayant soin de faire faire chaque jour au rouleau un quart de tour, de manière à déplacer les parties en regard des feuilles de cuivre

plongées dans le bain. Avec un courant produit par une pile de quatre éléments et à une température moyenne de 15 à 18° centigrades, il faut environ trois à quatre semaines pour obtenir un dépôt de trois quarts de millimètres d'épaisseur.

L'expérience indique une foule de précautions à prendre, dans le détail desquelles il m'est impossible d'entrer.

Pour éviter en partie les piles dont l'entretien ne laisse pas que d'être coûteux, et qui dégagent des vapeurs nitreuses insalubres, nous avons employé une disposition dans laquelle le rouleau à cuivrer forme lui-même l'un des anodes du courant. Des vases poreux sont introduits dans le bain, placés symétriquement de chaque côté du rouleau, reliés par un fil métallique et contenant chacun un lingot de zinc et de l'acide sulfurique étendu. La dissolution de sulfate de cuivre est maintenue à l'état concentré par des cristaux et par des rognures de cuivre empêchant l'acidité des bains de devenir trop grande.

Bain alcalin.

Eau	12	} On mélange les deux liqueurs après dissolution complète des sels.
Sulfate de cuivre.....	1	
Eau	16	
Cyanure de potassium ..	3	
Carbonate de sodium ...	4	}
Sulfate de sodium.....	2	

Autre bain alcalin.

Eau	10 parties.
Ammoniaque.....	3 »
Acétate de cuivre	2 »
Eau	16 parties.
Cyanure de potassium	3 »
Carbonate de soude	4 »
Sulfate de soude	2 »

Le cyanure et le cuivre étant vénéneux, il faut éviter de plonger les mains dans les liqueurs lorsqu'on a des écorchures.

Bain acide.

Il se compose d'une dissolution de sulfate de cuivre à 20° B^é, dans laquelle on verse un demi-litre acide sulfurique par 150 litres de dissolution de sulfate, afin de favoriser le passage du courant et la dissolution des plaques de cuivre plongeant dans le bain, et destinées à entretenir sa richesse.

RÉSUMÉ DES SÉANCES
de la Société industrielle de Mulhouse.

SÉANCE DU 28 JANVIER 1874.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

Dons offerts à la Société.

1. Un volume intitulé : *Atonicité et Zoïcité*, par M. Martin Ziegler.
2. Bulletin de la Société de protection des apprentis de Paris.
3. Le N° 86 du Bulletin du Comité des forges de France.
4. *The Canadian patent office.*
5. Un numéro du *British trade journal*, de Londres.
6. Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Zurich.
7. Statistique de la Saxe.
8. Communication de la Société des fabricants de Mayence.
9. Notice sur le travail des mines, par M. Mosler, ingénieur des mines, à Strasbourg.
10. *Der elsässische Bienenzüchter.*

MUSÉE DU VIEUX-MULHOUSE.

11. Une chaîne, trouvée à Niedermorschwiller, offerte par M. Emile Schultz.
12. Diverses poteries gallo-romaines, offertes par M. A. Klenck.

La réunion commence à 5 1/2 heures, en présence d'une trentaine de membres; M. le président, après avoir fait donner connaissance du

procès-verbal de la précédente séance, communique la nomenclature des dons faits à la Société depuis un mois, et pour lesquels il fait voter les remerciements d'usage.

La correspondance apporte les pièces suivantes :

MM. Félix Weber et Edouard de Bary remercient la Société de les avoir admis au nombre de ses membres.

Le *British Trade Journal* demande le programme des prix proposés par la Société.

Même prière de la part de M. Emile Petit, ingénieur à Roanne.

Le directeur des Docks vauclusiens écrit d'Avignon pour demander l'envoi d'un exemplaire du Bulletin contenant le rapport du comité de chimie sur l'avenir de la garance naturelle et des produits artificiels.

M. E. Du Rieux propose, de Lille, l'envoi d'un produit désincrustant, destiné aux chaudières à vapeur. Dans la réponse qui lui a été faite, on a répété les conclusions auxquelles la Société est déjà plusieurs fois arrivée : que, pour les eaux de Mulhouse du moins, la véritable solution de la question est d'arriver à la purification avant que l'eau soit introduite dans les chaudières.

M. Henri Risler, qui vient de quitter Mulhouse, indique sa nouvelle adresse.

La famille de M. Salathé annonce le décès de son chef, que la Société avait nommé récemment membre honoraire en reconnaissance d'une généreuse fondation instituée en faveur des ouvriers prévoyants. M. le président exprime les regrets causés par cette fin inattendue, et propose à la Société de porter son choix comme membre de la commission chargée de décerner le prix Salathé, sur M. Camille Schmerber, qui y remplacera son beau-frère. — Adopté à l'unanimité.

MM. Utzschneider et C^e, de Sarreguemines, désirent recevoir communication du rapport de M. Engel-Royet, lu à la dernière séance, sur l'installation d'une pompe à incendie fixe, et des essais qui ont eu lieu dans l'établissement Hæffely. — Dès qu'il sera publié, ce document leur sera envoyé.

M. Louis Bretonnière, de Laval, annonce l'envoi des échantillons qui lui ont été demandés par le comité de chimie, et qui sont néces-

saires pour apprécier le rapport sur les sulfures organiques, soumis récemment à l'examen du comité de chimie.

Le nouveau directeur des papeteries du Souche, à Anould (Vosges), M. Douvier, demande à être considéré comme membre ordinaire, en lieu et place de son prédécesseur. — Il sera ballotté à la fin de la séance.

Remise, par la sous-préfecture, de publications adressées par voie diplomatique.

L'éditeur de la publication industrielle d'Armengaud, dont la Société a voté l'acquisition à la dernière séance, fait part de l'envoi de l'ouvrage moyennant une forte remise, qui sera continuée sur l'abonnement courant.

MM. Goupil et C^e avisent, de Paris, l'arrivée de modèles destinés à l'Ecole de dessin, et choisis par M. Engel-Dollfus pour être soumis à M. le professeur de l'Ecole. Ces albums figurent sous les yeux de l'assemblée, et paraissent parfaitement convenir à l'objet en vue, pour lequel la Société a voté le crédit voulu. Une réduction notable sera faite sur les prix usuels.

Travaux.

La commission choisie parmi les membres du comité de mécanique pour étudier le problème de l'unification des diamètres et pas de vis à filets triangulaires, a tenu de nouvelles réunions, et vient soumettre à l'approbation de la Société un projet de circulaire à adresser aux principaux constructeurs de notre contrée, les engageant à faire connaître leur opinion sur l'entente proposée, et les renseignant en même temps sur les résultats déjà acquis dans la voie de l'unification. L'assemblée approuve ces démarches et s'associe à la propagande que cherche à faire la commission spéciale.

M. le président donne quelques explications sur le fonctionnement d'un petit extincteur américain exposé sous les yeux de l'assemblée, et dont le trait distinctif consiste dans la production instantanée de la pression intérieure au moment seulement où l'on veut faire jouer l'appareil.

L'extincteur est chargé et fonctionne devant les membres, qui peuvent se rendre compte de la simplicité de la manœuvre.

Accouplé et de dimensions plus grandes que le modèle exposé, cet engin paraît rendre de grands services en Amérique, où l'on apprécie surtout la facilité qu'il y a à le recharger, et la continuité qu'il est possible de donner au jet en montant deux récipients à côté l'un de l'autre, dont l'un se vide pendant que l'autre se remplit.

M. le président donne lecture d'un travail de M. Charles Grad, intitulé : « Notes sur l'industrie cotonnière à l'Exposition universelle de Vienne. » L'assemblée prête la plus grande attention à cette étude, qui fournit des données statistiques générales très instructives, d'abord sur la production du coton dans les pays de plantation et sur ses variations depuis quelques années, puis sur le matériel industriel construit dans les divers pays en vue de travailler le coton, ses modifications et perfectionnements.

M. Grad passe ensuite en revue les produits exposés, les filés, les tissus, les impressions; il compare entre elles les marchandises provenant des divers centres manufacturiers, et se livre à quelques considérations sur l'avenir de l'industrie cotonnière en Allemagne et sur la crise présente, résultant en grande partie d'un marché encombré par suite de l'annexion de l'Alsace au Zollverein, et sur la perspective peu rassurante d'un abaissement des droits de douane du côté de l'Angleterre, tandis que la Russie, l'Autriche et l'Italie ne paraissent pas disposées à modifier leurs tarifs élevés. Résumant sa manière de voir, l'auteur termine en constatant que les progrès réalisés depuis les dernières expositions se distinguent principalement par la généralisation des moyens mécaniques et dans le développement de la production dans les pays tributaires jusqu'ici de l'Angleterre et de la France. — L'examen de cette communication est renvoyé au comité de commerce.

M. Rosenstiehl, au nom du comité de chimie, présente des extraits d'un mémoire sur le rouge d'Andrinople par M. Abelardo Romigialli, et critique quelques-unes des conclusions que l'auteur tire des essais auxquels il s'est livré pour obtenir des réactions que l'on peut interpréter différemment. — L'assemblée décide l'impression au Bulletin de l'analyse de M. Rosenstiehl, et le dépôt aux archives du travail de M. Romigialli.

Sur la proposition du comité de mécanique, sont adjoints à ce comité,

MM. Breitmeyer, Steinlen, Bohn, Hallauer, Baudouin, Henri Schwartz fils, Emile Weiss, Wacker et Gœrig.

M. le président donne connaissance des principaux passages d'une brochure de M. Ch. Claudel, ingénieur de chemin de fer en Autriche, traitant du système métrique et des anciennes mesures. Sous une forme originale, notre compatriote adresse un grand nombre de reproches à l'emploi du mètre, et bien qu'il compte peu sur le succès, il propose l'adoption du double mètre. — Renvoi au comité de mécanique.

Pendant le cours de la séance, M. le président a fait procéder au ballottage de trois nouveaux membres, qui sont admis à l'unanimité : MM. Douvier, Crinsoz et Poupardin.

La séance est levée à 7 heures.

SÉANCE DU 25 FÉVRIER 1874.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

Dons offerts à la Société.

1. Le N° 40 du *Paper trade journal*, de New-York.
2. Statistique de la Saxe.
3. Communication de la Société des fabricants de Mayence.
4. Le *Progrès*, journal de l'éducation populaire de la Belgique.
5. Programme des concours ouverts par la Société des sciences de Lille.
6. Explorations de l'Océan glacial, par M. Ch. Grad.
7. Le N° 87 du Bulletin du Comité des forges de France.
8. Notice *Ueber die mittelalterliche Sammlung zu Basel*, de la part de M. le Dr Goppelsrœder.

Trente membres environ assistent à la réunion, qui commence à 5 1/2 heures par la lecture du dernier procès-verbal, et par l'énumération des dons reçus pendant le mois. Vote de remerciements.

Correspondance.

M. le président communique les pièces suivantes :

Le bureau statistique de Dresde fait part d'un changement survenu dans sa direction.

Dépôt, par M. Louis Breittmayer, directeur de l'usine à gaz, d'un pli cacheté qui a été inscrit, à la date du 16 février 1874, sous le N° 201.

M. Paul Richard, membre de la Société, à Rouen, adresse la description d'un nouveau système de vaporisation, dont il sera donné connaissance pendant le cours de la séance.

M. Breittmayer demande un programme de l'ancienne Ecole de commerce. — Le document a été fourni.

M. James Forrest, secrétaire de l'institution des ingénieurs civils à Londres, désire un certain nombre de Bulletins contenant les travaux de MM. Hirn et Leloutre sur les machines à vapeur et sur l'équivalent mécanique de la chaleur. — Il n'a été possible de satisfaire que partiellement à cette demande, parce que plusieurs des numéros sont épuisés.

MM. Crinsoz, Poupardin et Schweizer, remercient la Société de leur récente nomination comme membres ordinaires.

La Société d'agriculture du département de la Haute-Garonne indique, avec prière de les remplacer, divers Bulletins qui lui font défaut dans la collection complète des publications de la Société industrielle. — On a fait droit, dans les limites du possible, à ce désir.

MM. G. Steinheil Dieterlin et C^{ie}, à Rothau, adressent les statuts de leur Société nouvellement organisée le 18 mars 1873, dans le but de concourir au prix N° 8 proposé par le Comité d'utilité publique, prix qui a trait à une part réservée dans les bénéfices à l'amélioration du sort des ouvriers. — Renvoi au comité d'utilité publique.

L'entrepreneur chargé de donner une estimation de la dépense qu'exigeraient les bancs nécessaires à l'Ecole de dessin, remet un devis qui reste dans les limites du crédit alloué pour cet objet.

Les Sociétés industrielles de Lille et de Saint-Quentin annoncent qu'elles communiqueront leurs procès-verbaux aussitôt après les séances pour entrer dans les vues de la Société de Mulhouse et obtenir un échange rapide des questions étudiées dans chacune d'elles. Diverses

autres sociétés, auxquelles des ouvertures pareilles ont été adressées, répondront sans doute dans le même sens favorable.

M. Charles Beslay, de Neuchâtel, demande le programme des prix, qui lui a été envoyé.

Remise de la part de MM. Schlumberger fils et C^e de divers documents destinés à la Commission des températures des ateliers.

Une agence de Francfort, Wirth et C^e, invite la Société à prendre un abonnement à une revue concernant les brevets d'invention dans les divers pays. — Renvoi au comité de commerce.

La Société géologique de France, cherchant à compléter la collection des Bulletins de la Société industrielle, désigne ceux qui lui font défaut. — On lui a adressé les numéros qui existent encore.

La Société alsacienne de Lausanne, qui s'est transformée presque entièrement en institution de secours, renonce à recevoir le Bulletin, en remerciant la Société industrielle de l'envoi qu'elle lui en a fait pendant quelque temps.

M. Engel-Dollfus demande l'inscription, pour le concours des prix, de MM. A. Chaix et C^e et de la fabrique des produits chimiques de Thann, ces deux maisons se présentant pour le n^o 8 mis au concours par le comité d'utilité publique, auquel on renvoie l'examen des titres ainsi que l'appréciation du fait que l'un des candidats n'a pas sa résidence en Alsace.

M. Camille Breton, fabricant de papier, écrit de Port-de-Claise, près Grenoble, qu'un inventeur qui cherche à concourir pour l'un des prix proposés par le comité des papiers, désire connaître les conditions à remplir. — Renvoi au comité.

Travaux.

M. le président rappelle à l'assemblée qu'une liste de souscription est déposée au secrétariat pour les membres qui voudraient recevoir le volume contenant la série des mémoires sur les chaudières et machines à vapeur, en publication sous les auspices du comité de mécanique.

Le Conseil d'administration propose et l'assemblée ratifie la nomination d'un comité-directeur du musée du Vieux-Mulhouse, qui serait composé de MM. Engel-Dollfus, Auguste Dollfus, Wacker-Schoen,

Armand Weiss, Auguste Klenck, Edouard Hofer-Grosjean, Edouard Dollfus, D. Grumler, Gustave Koenig, N. Ehrsam, Coudre, Stœber, Engel-Gros, Glück, Schœnhaupt.

Une demande de concourir à l'un des prix proposés par l'Association pour prévenir les accidents de fabriques, adressée par M. Engel-Dollfus au nom d'un inventeur qui a cherché à empêcher les dangers que présentent les scies circulaires, est renvoyée à l'examen d'une Commission spéciale composée en partie de membres du comité de mécanique et en partie de membres de l'Association.

D'après l'avis du comité de mécanique, qui cherche à vulgariser chez nous ce qui se fait ailleurs dans la construction des arbres et divers organes dont se composent les transmissions de mouvement, le secrétaire donne lecture de sa traduction littérale du chapitre d'un ouvrage anglais sur les transmissions par courroies dans les filatures des Etats-Unis. Vitesse de 1200 mètres par minute, poulies de grand diamètre, courroies à largeur proportionnée à l'effort et peu tendues : telles sont les données qui, selon l'auteur, ont permis aux Américains de transmettre le mouvement à leurs machines dans des conditions plus économiques que dans d'autres pays où ces principes n'ont pas été adoptés.

Le comité de chimie renvoie au comité de mécanique, en lui signalant la compétence spéciale comme rapporteur de M. Th. Schlumberger, la question d'un prix pour lequel concourent MM. Hæffely et C^{ie}, comme introducteurs de l'industrie du drap-coton dans le département.

M. Auguste Stœber, à l'occasion d'un travail de M. Mossmann qu'il adresse à la Société, fait connaître un don précieux dont vient de s'enrichir le musée du Vieux-Mulhouse et consistant dans un livre très rare, imprimé en 1561, à Mulhouse, par Peter Schmidt, le premier imprimeur qui se soit établi dans notre ville.

M. le président donne lecture d'un rapport rédigé par M. Mossmann sur les études économiques relatives à l'Alsace ancienne et moderne par M. l'abbé Hanauer. L'appréciation sur ce travail, à laquelle s'est livrée le savant archiviste, est des plus favorables à M. Hanauer pour lequel il s'agissait, au dire de M. Mossmann, de déterminer la valeur des espèces monétaires usitées en Alsace, de retrouver tous les changements que cette valeur a subis dans le cours des siècles, et de résou-

4
dre, après ce premier problème, celui non moins difficile de fixer le pouvoir de l'argent, c'est-à-dire le rapport entre l'argent et le prix des denrées. Après avoir indiqué les nombreuses difficultés qu'offrent ces études, le rapporteur décrit la méthode d'investigation suivie par l'auteur, à l'excellence de laquelle il rend hommage, et termine en engageant la Société industrielle à prêter son concours le plus actif à la publication de ce travail qu'il considère comme un monument d'érudition et de savoir. La première partie, entièrement terminée, pourra être imprimée sans retard, la seconde demande encore à être complétée par des recherches dans les archives de quelques cités, informations pour lesquelles l'appui de la Société ne fera certes pas défaut. — Cette communication est renvoyée, pour l'examen de l'intervention financière de la Société, au Conseil d'administration, et au comité d'histoire et de statistique pour la critique de l'œuvre.

M. Paul Richard communique la description d'une nouvelle disposition de cuve à vaporiser, dans laquelle la place est mieux utilisée par l'enroulage des pièces et doubliers sur des axes creux permettant de loger près de deux fois autant de tissus dans le même volume, et dans laquelle il y a économie notable de vapeur et de main-d'œuvre. — Renvoi au comité de chimie.

M. Jean Schmerber fait part de diverses observations concernant le projet d'unification des dimensions des vis et boulons. — Renvoi à la commission spéciale qui s'occupe de la question.

M. le Dr Goppelsröder présente une note sur un nouveau moyen de dosage du sel d'étain à l'aide du bichromate de potassium, de l'acide chlorhydrique et de l'iodure de potassium. — A la demande du comité de chimie, cette description sera insérée au Bulletin et sera complétée par la brève indication d'un procédé analogue proposé il y a quelques années par M. Scheurer-Kestner.

Une communication de M. le Dr Sacc, traitant de l'action de l'acide nitrique sur les chlorures alcalins, est adressée au comité de chimie.

M. Scheurer-Kestner donne connaissance d'une intéressante étude qu'il a faite sur l'application à une chaudière à vapeur de l'emploi du combustible réduit au préalable à l'état gazeux. Il démontre que cette disposition devait être suggérée par les conclusions qu'il avait posées dans son travail sur la distribution du calorique dans les diverses

parties d'un générateur de vapeur, et d'après lesquelles il y a théoriquement près de 15 0/0 à gagner en réduisant de cette quantité les 37.5 0/0 perdus dans le système ordinaire, et cela par la suppression des calories emportées par les gaz de la combustion, et plus encore par l'emploi des foyers intérieurs. Les résultats du gazogène installé à la chaudière de M. Emile Muller, à Ivry, sont détaillés par M. Scheurer, qui recommande pour l'analyse des produits gazeux, l'appareil de M. Orsat. — Renvoi au comité de mécanique.

Pendant la séance, M. le président a fait procéder au ballottage de MM. Ernest Siegfried et Auguste Spœrlein, qui sont admis comme membres ordinaires.

La séance est levée à 7 heures.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de mécanique

Séance du 20 janvier 1874.

La séance est ouverte à 5 1/2 heures. — Quinze membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. Aug. Dollfus entretient le comité d'une proposition soumise par M. Rosenstiehl au comité de chimie et au Conseil d'administration, et tendant à l'impression à la fin de chaque Bulletin des sommaires des publications des Sociétés industrielles. M. Rosenstiehl trouve à ce mode de procéder cet avantage que les membres des comités seraient immédiatement instruits des travaux analogues à ceux qui les occupent qui auraient paru ailleurs. Après une discussion dans laquelle plusieurs membres expriment le désir de voir résumées les publications intéressant le comité, il est décidé que la question sera représentée à une prochaine séance, et que le comité de lecture s'en occupera d'ici là.

Le secrétaire donne lecture de la lettre adressée au président de la Société industrielle par M. Beugnot, pour lui annoncer que la Société

alsacienne de constructions mécaniques, déférant au vœu exprimé par le comité, se décide à monter côte à côte trois chaudières d'essai, dont une du type ordinaire de foyer extérieur, une autre de grand diamètre à deux bouilleurs intérieurs contenant les foyers, et enfin une troisième à double corps et foyers intérieurs du type dit de Fairbairn.

Ces trois générateurs seront dans des conditions absolument identiques de surface de chauffe et de surface de grille, et les unes et les autres sans aucune espèce de réchauffeurs.

On y brûlera la même quantité de combustible de même qualité et dans le même espace de temps, de façon à obtenir des chiffres comparatifs exacts.

Le comité s'associe chaleureusement aux remerciements que le président de la Société a déjà adressés aux gérants de la Société alsacienne pour le bon vouloir qu'ils mettent à élucider définitivement une question d'un si haut intérêt pour l'industrie de ce pays.

Aussitôt que les plans d'installation des trois chaudières seront terminés, le comité sera appelé à en prendre connaissance, à faire les observations qu'il jugera utiles, et enfin à nommer une commission chargée de s'entendre avec les constructeurs sur le programme des essais à soumettre au comité.

Un dévidoir à échantillonner à périmètre variable de M. Wild est présenté en nature au comité. Cet instrument, qui est destiné à fournir à volonté le numéro français ou anglais d'un fil, est accompagné d'une note dans laquelle la solution du problème qu'il résout est obtenue algébriquement et par une construction géométrique. M. Schön est prié de présenter un rapport sur cette communication.

La commission du gaz renvoie au comité l'examen des notes de MM. Leblond et Mulot sur les fours à gaz Muller et Eichelbrenner. La construction de ces fours repose sur le principe de la transformation préalable des combustibles en gaz, et sur leur combustion au moyen d'air chaud. — Renvoi à la commission des procédés Ponsard.

Le comité, sur la proposition de M. Th. Schlumberger, décide de demander l'impression au Bulletin de la note de M. E. Zuber sur un procédé de fonçage des puits.

Sur la proposition de son secrétaire, le comité décide d'ajouter à la liste des travaux concernant les chaudières à vapeur dont la réim-

pression a été votée, une note de M. Hallauer sur l'application de la méthode Hirn à la détermination directe de l'eau entraînée par la vapeur. A cette occasion, MM. Ernest Zuber et Meunier sont priés de revoir avant l'impression les tableaux des essais de chaudière, afin de tâcher de leur donner une disposition qui en facilite la lecture.

M. Gustave Dollfus donne lecture d'une note sur le compteur à colle de M. Bicking, d'où résulte que les avantages dus à l'emploi de cet appareil ne ressortent pas encore d'une manière suffisante. On invitera M. Bicking à faire essayer son appareil dans d'autres établissements que le sien. La publication de sa note dans les Bulletins sera ajournée jusqu'après ce complément d'expérience, et il sera envoyé à M. Bicking une copie du rapport de M. Dollfus.

M. Th. Schlumberger explique au comité le fonctionnement d'un appareil extincteur américain : *The Babcock fire Extinguisher Chicago*, dont il a fait venir un spécimen qui figure sur la table. Cet appareil, qu'une note de M. Schlumberger insérée au Bulletin a déjà fait connaître, paraît très pratique. La pression s'y produit un instant après que l'acide sulfurique a été déversé sur le bicarbonate de soude.

Le jet dure de cinq à six minutes. La capacité de l'appareil est de 20 litres, le poids d'une charge de 35^k,70. L'appareil pèse vide 13 kilogr. Il revient rendu à Mulhouse à fr. 250 avec six charges.

Le cylindre est en cuir de 4^m/_m d'épaisseur, il a un diamètre de 222^m/_m, et une hauteur de 500^m/_m dans la partie cylindrique.

M. Steinlen présente au comité deux publications ayant trait à l'unification des systèmes de vis, qu'il a fait traduire.

L'une intitulée : *Comparaison des systèmes de filets actuels avant l'introduction d'un système unitaire pour l'Allemagne*, par M. B. Kässner, ingénieur, a paru dans la *Deutsche Industrie-Zeitung*.

L'autre a pour titre : *Essay on a System of screw Thread and nuts by William Sellers*, et vient d'Amérique. La commission se réunira à date prochaine pour examiner ces documents.

La séance est levée à 7 1/4 heures.

Séance du 17 février 1874.

La séance est ouverte à 5 1/2 heures. — Treize membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière réunion est lu et adopté.

Le comité de lecture a examiné la question soulevée par M. Rosenstiehl, de l'impression à la suite du Bulletin des sommaires des publications des Sociétés industrielles que reçoit la bibliothèque. Cette mesure n'offrant aucun inconvénient, le comité, tout en n'y trouvant pas un caractère d'utilité bien évident en ce qui le concerne, ne s'oppose pas à ce qu'elle soit prise. Le comité accueille avec plus de faveur la proposition qui lui est soumise de transcrire dans un registre déposé à la bibliothèque, les titres des mémoires paraissant dans les publications des Sociétés savantes; lecture de ces titres pourrait être donnée aux séances du comité, qui resterait ainsi au courant des travaux qui pourraient l'intéresser.

La communication de M. Ch. Claudel, de Vienne, sur *Le système métrique et les anciennes mesures*, dont il a été donné lecture à la dernière séance de la Société, sera déposée aux archives.

Une lettre et une brochure de M. Yates, inventeur d'un perfectionnement important au point de vue du puddlage mécanique, sont remises à M. P. Heilmann, qui veut bien se charger de donner au comité quelques renseignements sur l'état actuel de cette question si intéressante pour la métallurgie du fer. Quant à la demande formulée par M. Yates de concourir pour le prix N° 55 des arts mécaniques (relatif à l'introduction et à l'emploi dans l'industrie du Haut-Rhin d'une machine ou d'un appareil mécanique réalisant une économie notable de main-d'œuvre), elle se trouve écartée de prime abord par ce fait que l'invention de M. Yates n'a pas reçu d'application dans notre département.

M. Dollfus communique une lettre de M. Engel-Dollfus accompagnant un mémoire présenté en vue de concourir pour le prix N° 1 offert par l'Association pour prévenir les accidents de machines. Ce prix a été institué pour l'invention et l'application d'une disposition propre à prévenir les accidents auxquels donne lieu l'usage des scies circulaires. Le comité désigne quatre de ses membres, savoir : MM. Th. Schlumberger, Goerig, Steinlen et J. Rieder, pour examiner, de concert avec l'Association pour prévenir les accidents de machines, les dispositions proposées par l'auteur du mémoire.

M. Camille Schœn donne lecture d'un rapport sur le dévidoir à

échantillonner à périmètre variable de M. Wild, dans lequel il fait ressortir les inconvénients de cet instrument qui s'opposent à son adoption dans les filatures. Une longue discussion s'engage à propos de ce rapport sur l'emploi dans les opérations successives de la filature d'une seule désignation de titrage ou des deux titrages anglais et français; il en résulte que l'une et l'autre manière de faire sont en usage dans les filatures, suivant que les numéros filés changent fréquemment ou pas. Le comité renvoie à une prochaine séance la décision à prendre relativement à l'impression du rapport de M. Schœn et de la communication de M. Wild.

M. Th. Schlumberger donne lecture d'une traduction qu'il a bien voulu faire d'un chapitre tiré de l'ouvrage d'Evan Leigh, intitulé : *The science of modern cotton spinning*, et qui traite du remplacement des transmissions par engrenages par des courroies, mode universellement en usage aux Etats-Unis.

Pour que ce système de transmission fournisse tous les résultats que l'on en peut attendre, il faut, au dire de M. Leigh, que les poulies de commande principale aient une vitesse de 1,000 à 1,200 mètres à la minute, ce qui permet aux courroies de n'être point fortement tendues. L'auteur cite une manufacture américaine exigeant 140 chevaux de force, et conduite par une courroie double de 0^m,61 de largeur, qui a duré sept ans sans rattache ni serrage.

Pour trouver la force en chevaux qu'une largeur donnée de courroie *double* peut donner, M. Leigh donne la règle suivante : Multipliez le nombre de pouces carrés couverts par la courroie sur la poulie conduite par la moitié de la vitesse en pieds par minute avec laquelle la courroie se meut, et divisez le produit par 33,000, le quotient donnera la force en chevaux. De cette règle on déduit aisément comment il faut faire pour trouver la largeur d'une courroie, étant donnée la force à transmettre, l'arc de la poulie embrassé par la courroie et la vitesse. Cette règle, traduite en mesures métriques, conduit à la formule suivante :

$$F = \frac{l \cdot s \cdot v}{2152}$$

dans laquelle :

F est la force transmise en chevaux, l la largeur de la courroie en

centimètres, s l'arc de la poulie embrassé en centimètres, v la vitesse de la courroie en mètres.

Pour une courroie simple, la règle américaine devient la suivante :

Pour trouver la largeur d'une courroie destinée à transmettre une force donnée en chevaux, multipliez 33,000 par la force exprimée en chevaux, et divisez le produit par la longueur exprimée en pouces recouverte par la courroie, multipliée par sa vitesse par minute exprimée en pieds.

Traduite en mesures métriques, cette règle aboutit à la formule suivante :

$$F = \frac{l \cdot s \cdot v}{4304}$$

dans laquelle les lettres F , l , s , v ont la même signification que ci-haut.

M. Engel-Royet, qui avait bien voulu se charger d'examiner une note sur un nouveau régulateur isochrone par M. Andrade, ingénieur des constructions navales, rend compte de son étude dans la note suivante, dont le comité décide l'insertion au procès-verbal :

« M. Engel-Dollfus a communiqué au comité de mécanique une brochure qui donne la description et la théorie d'un nouveau régulateur isochrone inventé par M. Andrade, ingénieur des constructions navales à Cherbourg.

« Cet appareil est, théoriquement, parfaitement isochrone : le travail de la force centrifuge d'une part et celui d'un poids fixe appliqué sur un levier d'autre part, sont en équilibre dans toutes leurs positions respectives pour la vitesse admise ; de cette manière la valve régulatrice peut occuper des positions diverses pour la même vitesse de la machine ; ce qui n'est pas le cas dans le pendule conique de Watt, où, pour une vitesse donnée, il n'y a qu'une seule position possible de la valve.

« L'auteur démontre que, pour réaliser le principe de l'isochronisme, il faut et il suffit que la vitesse angulaire du levier à poids fixe soit double de celle que possède le levier à boules relativement à son axe de rotation.

« L'appareil est de construction très simple ; il peut être placé indifféremment horizontalement, verticalement, ou même dans n'importe

quelle position inclinée, ce qui peut présenter des avantages dans la pratique. Enfin la vitesse du moteur peut être changée instantanément, et pendant la marche, par le simple déplacement du poids sur le levier ou par l'addition ou l'enlèvement de poids mobiles, et cela sans altérer l'isochronisme du régulateur. »

M. Schwartz, auquel le comité avait confié l'examen d'un *Traité pratique de filature de laine cardée et peignée*, par M. Charles Leroux, émet l'opinion que cet ouvrage est trop peu différent de celui publié par le même auteur sur le même sujet en 1861, pour offrir un grand intérêt.

La séance est levée à 7 1/4 heures.

Séance du 17 mars 1874.

La séance est ouverte à 5 1/2 heures.— Onze membres sont présents.

Le procès-verbal de la séance du 17 février est lu et adopté.

Le comité décide qu'il n'y a pas lieu de publier pour le moment le rapport de M. Camille Schœn sur le dévidoir à périmètre variable de M. Wild; il restera déposé aux archives, ainsi que le mémoire de M. Wild.

M. Schœn donne lecture du travail présenté par M. Scheurer-Kestner sur un foyer dans lequel on transforme préalablement le combustible en gaz, et qu'il a vu fonctionner à Ivry. Plusieurs membres du comité ayant prochainement occasion de voir fonctionner ce foyer, tiendront le comité au courant de cette intéressante question. La note de M. Scheurer-Kestner sera communiquée au comité de chimie, ainsi qu'un appareil destiné à l'analyse des gaz provenant de la combustion, avec prière de s'entendre avec la commission des procédés Ponsard pour lui adjoindre un ou deux membres.

On renvoie à cette même commission une note de MM. Muller et Eichelbrenner sur des cornues à gaz chauffées par un procédé analogue, qui fonctionnent avec une notable économie.

MM. Hæffely et C^e se présentant au concours des prix pour l'introduction d'une nouvelle industrie dans le Haut-Rhin, soumettent divers échantillons teints de moleskine ou drap-coton. L'examen de leurs titres est renvoyé à une commission spéciale, formée de MM. Th. Schlumberger, Aug. Dollfus et Camille Schœn.

M. P. Heilmann communique le résumé et la traduction d'une bro-

chure anglaise de M. Yates, sur le puddlage mécanique du fer. Le comité a déjà, dans sa dernière séance, pris une décision relative à la demande de cet inventeur concernant le concours des prix, et l'on décide que cette traduction sera envoyée en lecture aux différents membres du comité qu'elle pourra intéresser.

M. Heilmann dépose aussi, au nom de M. Steinlen, la traduction de deux articles tirés du *Franklin-Institute* sur les transmissions de mouvement. Le comité reviendra sur ce travail dans une prochaine séance, et remercie M. Steinlen d'avoir bien voulu se charger de sa traduction.

M. Th. Schlumberger demande que le règlement pour le prochain concours des chauffeurs soit préparé le plus tôt possible. La commission qui suit les concours, et qui est formée de MM. Th. Schlumberger, Engel-Royet et Gustave Dollfus, est priée de s'entendre à cet effet avec M. Meunier, et de prévenir les différentes maisons pour l'inscription des candidats.

M. Schlumberger expose aussi l'opportunité qu'il y aurait à réunir la commission des températures pour examiner s'il y aurait des mesures à prendre en vue de nouvelles observations. Le comité prie M. Meunier de s'entendre à cet effet avec M. Rosenstiehl, et de présenter, s'il y a lieu, un état sur les observations déjà acquises.

M. Aug. Dollfus communique au comité les résultats d'une application faite chez lui pour l'épuration des eaux calcaires; on mélange à l'eau d'alimentation une quantité d'eau de chaux déterminée suivant la nature de ces eaux, pour précipiter les sels de chaux. Ces eaux sont filtrées ensuite avant d'être introduites dans la chaudière; les résultats déjà acquis paraissent satisfaisants. M. Dollfus engage les membres du comité à venir voir fonctionner cette installation à son établissement.

La séance est levée à 7 1/4 heures.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de chimie

Séance du 11 février 1874.

La séance est ouverte à 6 heures. — Treize membres sont présents. Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Une lettre de M. Henri Hæffely annonce l'envoi de quelques échantillons d'un nouvel article, dont la fabrication a été montée il y a dix-mois dans l'établissement de Pfastatt.

Ce produit, la moleskine unie ou drap-coton, s'écartant sensiblement, par son emploi et les procédés qu'il nécessite, des divers tissus de coton fabriqués dans notre rayon industriel, M. Hæffely se présente au concours pour le prix relatif à l'introduction d'une nouvelle industrie dans le département. Sur la proposition d'un de ses membres, le comité de chimie renvoie cette lettre au comité de mécanique, avec prière de désigner un rapporteur chargé d'examiner les divers procédés mécaniques utilisés dans cette nouvelle fabrication. En signalant particulièrement la compétence que M. Th. Schlumberger a acquise dans ce genre de fabrication, le comité de chimie se met entièrement à la disposition du rapporteur pour tous les renseignements que celui-ci aurait à lui demander.

M. Goppelsröder donne lecture d'un travail relatif au dosage du sel d'étain. L'auteur, après avoir fait la critique des divers procédés employés jusqu'à ce jour, propose deux méthodes de dosage nouvelles. Le comité demande l'impression de la communication de M. Goppelsröder, en priant toutefois ce dernier de vouloir bien mentionner dans son travail le mémoire que M. Scheurer-Kestner a publié sur le même sujet.

La séance est levée à 7 heures.

Séance du 11 mars 1874.

La séance est ouverte à 6 heures. — Treize membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. P. Richard, chimiste à Rouen, transmet une note sur un nouveau système de vaporisation. Il résulte de cette communication qu'en adoptant un nouveau mode d'enroulement des pièces et en apportant des changements insignifiants aux ustensiles en usage, on arrive, avec une réussite complète, non-seulement à vaporiser dans une même cuve une quantité de pièces près de trois fois plus considérable que par le procédé ordinaire, mais encore à réaliser une notable économie de vapeur et de main-d'œuvre. Le comité demande l'impression immédiate de cette notice et du croquis qui l'accompagne.

Le comité propose de déposer aux archives une notice imprimée du Dr Sacc, relative à l'action de l'acide nitrique sur les chlorures alcalins.

M. le secrétaire donne lecture d'une notice intéressante de M. Albert Scheurer, relative à la fixation du bleu de Prusse au moyen d'une solution alcaline de tartrate d'ammoniaque.

M. Rosenstiehl ayant essayé ce procédé avec succès, le comité demande l'impression de la communication de M. Scheurer, dont il sera donné lecture dans la prochaine séance de la Société industrielle. On priera M. Scheurer de vouloir bien fournir l'étoffe nécessaire pour les échantillons à insérer au Bulletin.

M. Jeanmaire rend compte d'une notice de M. Charles Blösch, élève de l'Ecole de chimie, relative au bleu d'antimoine de Böttger. Le comité apprend avec satisfaction que les résultats obtenus par ce jeune chimiste concordent parfaitement avec ceux qui ont été publiés par M. Kraus, et dont M. Blösch n'avait point connaissance. Il adresse à ce sujet ses sincères félicitations à M. Goppelsröder, directeur de l'Ecole de chimie, et prie M. le secrétaire de communiquer à M. Blösch le passage du procès-verbal qui le concerne. — La notice de M. Blösch sera déposée aux archives.

M. Rosenstiehl, au nom de la commission chargée de l'examen du mémoire de MM. Croissant et Bretonnière, donne lecture d'un intéressant rapport résumant les premiers résultats qui ont été obtenus par lui et par ses collaborateurs, MM. Schæffer, Brandt, Albert Scheurer et Witz.

Le comité, adoptant les conclusions de ce rapport, propose de remercier les auteurs pour l'envoi de leur intéressante communication, et d'insérer dans les Bulletins le mémoire en question, ainsi que le rapport auquel il a donné lieu. Les échantillons de fils et de tissus teints et imprimés qui devront accompagner le texte, seront fournis en partie par les rapporteurs et en partie par les auteurs du mémoire, auxquels on écrira à ce sujet.

M. Iwan Steinbach signale une erreur qui est fréquemment commise lorsqu'il s'agit de déterminer la valeur vénale d'un savon plus hydraté que celui qui a fait l'objet d'un marché. L'heure étant trop avancée, M. Steinbach se propose de revenir sur ce problème dans la prochaine séance du comité. — La séance est levée à 7 1/4 heures.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Avril & Mai 1874)

NOTES

pour servir à l'histoire de l'industrie cotonnière dans le département du Haut-Rhin, par A. PENOT.

1867—1868¹.

I. — Introduction.

L'Exposition universelle de 1867.

MESSIEURS,

Les artistes de l'ancienne Grèce paraissent être les premiers qui aient exposé leurs ouvrages au jugement du public. Dans ce pays privilégié, où le sentiment du beau était si délicat et si général, peintres et sculpteurs se plaisaient à consulter leurs conci-

¹ Ce travail a été écrit à l'occasion de l'Exposition universelle de 1867. Les préoccupations résultant des terribles événements de la guerre et de ses douloureuses conséquences, ainsi que la difficulté de se procurer certains renseignements indispensables, n'ont pas permis à l'auteur de le terminer avant son départ de Mulhouse au mois d'août 1872. Il y manque encore le chapitre relatif à la fabrication des toiles peintes. Cependant la Société industrielle a cru utile de le publier tel qu'il est, à cause des nombreuses données qu'il renferme. Peut-être un jour quelqu'un se chargera-t-il de le compléter. On trouvera à ce sujet beaucoup d'indications utiles dans la *Statistique générale du Haut-Rhin*, dans la collection des *Bulletins de la Société industrielle* et dans la Notice publiée par l'auteur de ces pages sur M. Daniel Kœchlin, un des hommes qui ont le plus puissamment contribué aux progrès de l'industrie de l'indienne.

toyens sur la valeur de leurs œuvres; et on peut croire qu'ils auront dû à des critiques souvent fondées, d'arriver à cette haute perfection justement admirée aujourd'hui dans les trop rares chefs-d'œuvre restés jusqu'à nous, de tous ceux qui ont dû charmer le peuple le mieux doué de la terre. Après la décadence de la Grèce, c'est l'Italie qui, au moment de la Renaissance, brille à son tour par la pureté de son goût et le génie de ses artistes; mais nous ne voyons pas qu'on y ait jamais organisé d'exposition proprement dite. Sans doute les statues et les tableaux qui abondent à cette époque déjà illustrée par de grands maîtres, furent placés sous les yeux du public, particulièrement dans les palais et les églises, où on les retrouve encore en grand nombre; mais ce ne fut pas, de la part des artistes, dans le but de donner lieu à des comparaisons instructives, ni dans celui de provoquer des conseils dont ils pussent profiter.

La France est revenue la première à cette féconde tradition des temps passés, et elle l'a fait avec une ampleur que les Grecs n'ont pas connue, et qui a été souvent imitée depuis. Assez anciennement déjà elle avait une exposition annuelle réunissant les tableaux des élèves ayant concouru pour le grand prix de Rome, et quelquefois on faisait figurer à côté de ces compositions, des toiles envoyées par des membres de l'Académie royale de peinture. Quelques artistes et un petit nombre d'amateurs privilégiés visitaient seuls ces galeries, où le grand public n'était pas admis; et c'est seulement dans les dernières années de Louis XIV, que s'ouvrirent de véritables expositions, dignes des arts qu'on voulait encourager, et de la splendeur de ce règne mémorable. C'est à Mansard que revient l'honneur d'avoir conçu cette heureuse pensée, et de l'avoir exécutée avec un succès éclatant et durable. Ce célèbre architecte, surintendant des bâtiments du roi, proposa d'utiliser la vaste galerie du Louvre, entièrement vide alors, pour organiser une exposition générale des tableaux, statues et bustes dus aux membres de l'Académie royale de peinture, ainsi que des modèles de machines inventées par des membres de l'Académie

des sciences. Si on reconnaît dans ce droit exclusif dont jouissaient les académiciens, la conséquence naturelle des mœurs et des institutions de l'époque, il y aurait injustice à reprocher à Mansard cette concession obligée aux allures de son siècle, et il faut lui être reconnaissant d'avoir donné aux beaux-arts un somptueux asile qui devait leur appartenir désormais.

Ce fut à la fin du XVII^e siècle, au mois de septembre 1699, qu'eut lieu cette première exposition, offrant aux académiciens peintres ou sculpteurs une publicité toute nouvelle et plus large. La grande galerie du Louvre fut passagèrement décorée de riches objets réunis pour cette solennité : tapisseries magnifiques, tableaux, statues, estampes, œuvres des plus grands artistes français vivants.

Une seconde exposition, qui ne le céda en rien à la première, fut ouverte en 1704, à l'occasion de la naissance du duc de Bretagne, l'aîné des petits-fils du roi. La troisième date de 1727; et, à partir de 1737, on les vit renaître régulièrement chaque année jusqu'en 1751. Alors on jugea qu'elles étaient trop souvent renouvelées, et il fut décidé qu'elles ne seraient plus organisées désormais que pendant les années impaires, c'est-à-dire tous les deux ans. Elles duraient un mois, et nul n'était admis à y présenter ses œuvres, s'il n'était membre de l'Académie de peinture. Sous l'empire de ce privilège, le nombre des objets exposés ne dépassa jamais 300; tandis qu'en 1791, la première fois où le salon fut ouvert indistinctement à tous les artistes français, dont les œuvres étaient acceptées par un jury spécial, on atteignit jusqu'au nombre de 3,000. On sait que, depuis, cette proportion s'est considérablement accrue, et que l'ensemble des tableaux, statues, bustes, aquarelles, estampes, lithographies, qu'on peut voir de nos jours à chaque exposition, s'élève à plusieurs milliers.

Jusqu'à la chute de l'ancienne monarchie, les beaux-arts seuls avaient été honorés de la magnifique hospitalité de l'Etat, et avaient partagé avec les lettres et les sciences, l'avantage de donner accès dans le monde aristocratique de l'époque. Par suite de préjugés remontant à l'antiquité la plus haute, le commerce et l'industrie

étaient rejetés à l'arrière-plan de la société; et si les gouvernants daignaient s'en occuper parfois, c'était trop souvent pour en régler la marche et entraver leur liberté dans l'intérêt du fisc ou de quelque privilège. La Révolution française se préparait à proclamer d'autres principes, et c'est précisément par le travail réhabilité, honoré, dégagé de toute gênante contrainte, qu'elle entendait fonder la civilisation moderne. La littérature, les sciences, les beaux-arts ne devaient rien perdre de la position élevée qu'ils s'étaient acquise dans les deux derniers siècles; mais tous les arts utiles, source féconde de richesse, de force et de bien-être, pour les nations et les citoyens, allaient prendre à leur tour le rang qui leur appartenait dans un monde prêt à changer de face.

Si la France avait donné l'exemple d'une exposition régulière de tableaux, on lui dut encore celui d'avoir convié l'industrie à ces grandes solennités, qu'on a vues se succéder constamment dans notre siècle avec un éclat toujours croissant. C'est à François de Neufchâteau, ministre de l'intérieur sous le Directoire, qu'il faut faire remonter cette heureuse pensée. Suivant le décret qu'il provoqua, les produits de l'industrie devaient être réunis chaque année sous les yeux du public, qui pourrait juger ainsi des progrès accomplis; et, pour exciter une utile émulation, des récompenses étaient offertes aux plus dignes. La première de ces expositions fut ouverte au Champ-de-Mars en septembre 1798, et sa durée n'excéda pas les cinq jours complémentaires de l'an VI. Venue à une époque où la société profondément tourmentée n'était pas encore suffisamment remise des effroyables tempêtes qu'elle venait de traverser, les industriels, prévenus d'ailleurs un peu tard, ne s'y présentèrent qu'au nombre de cent dix. Douze d'entre eux y obtinrent des médailles, et leurs noms méritent d'être conservés. En voici la liste :

BRÉGUET. — *Echappement libre à force constante.*

LENOIR. — *Balance d'essai et instruments astronomiques.*

DIDOT et HURBAN. — *Superbe édition de Virgile.*

CLOUET. — *Fer converti en acier par simple fusion.*

DIHL et GUÉRARD. — *Tableaux en porcelaine.*

DÉSARNOD. — *Poêles en fonte.*

CONTÉ. — *Crayons.*

GREMONT et BARRÉ (de Bercy). — *Toiles peintes.*

POTTER (de Chantilly). — *Faïence blanche.*

PAYN fils (de Troyes). — *Bonneterie de coton.*

DEHARME (de Bercy). — *Tôle vernie.*

JULIEN (de Saint-Brice). — *Coton filé à la mécanique.*

Quoiqu'il eût été décidé que les expositions auraient lieu annuellement, ce ne fut qu'après un intervalle de trois ans, en l'an IX (1801), sous le Consulat, lorsque le calme renaissait dans les esprits et la sécurité dans les relations sociales, que Paris fut témoin pour la seconde fois d'un concours de cette nature. L'illustre chimiste Chaptal, alors ministre de l'intérieur, reprit l'excellente idée de François de Neufchâteau, forcément abandonnée après son premier essai par suite des événements politiques. La capitale et ses environs avaient seuls figuré à l'exposition de l'an VI; la France entière fut invitée à se présenter à celle de l'an IX, et 229 industriels répondirent à cet appel. L'année suivante, on en comptait 540, lorsque cette grande fête du travail s'ouvrit de nouveau; et dès lors l'exposition solennelle des produits manufacturés et agricoles, se répétant à des intervalles plus ou moins rapprochés, prit place dans nos habitudes, et devint un stimulant constant pour nos fabriques, en même temps qu'un sujet sérieux de curiosité et d'étude pour les visiteurs intelligents et capables d'apprécier les progrès accomplis.

Sans m'arrêter à rappeler le souvenir des expositions nationales qui se sont succédé de 1802 à 1849, année où il se présenta 5,494 agriculteurs et industriels, j'arrive immédiatement à la première de ces solennités internationales, qui s'ouvrit à Londres en 1851. Jusque-là, l'Angleterre n'avait jamais tenté de réunir les spécimens des plus remarquables produits de ses manufactures pour les offrir aux regards du public, ce juge si compétent de ce qui est beau, bon et utile. Si plusieurs Etats du continent euro-

péen avaient suivi à cet égard l'exemple donné par la France, la Grande-Bretagne s'était toujours abstenue, et elle allait débiter avec un incomparable éclat. Elargissant l'idée jusqu'alors admise et pratiquée, elle invitait indistinctement tous les peuples du monde à concentrer à Londres les plus précieux chefs-d'œuvre que l'industrie humaine aurait pu produire sous tous les climats. La pensée de rallier ainsi toutes les nations en un faisceau commun, au nom du commerce et de l'industrie, ces puissants moteurs de la civilisation et de la paix, était digne de la fière nation qui l'a conçue, et chacun de nous peut se rappeler l'impression profonde que cette première exposition universelle laissa dans tous les esprits.

Cependant, s'il m'est permis de comparer les petites choses aux grandes, je dois dire que l'idée d'une exposition internationale n'était pas tout à fait nouvelle pour nous. Après avoir réuni dans son hôtel, à diverses époques, les plus intéressants produits agricoles ou manufacturés du département du Haut-Rhin, et y avoir même fait figurer en 1836 ceux de l'Alsace entière, notre Société tenta en 1838 d'appeler encore à cette fête industrielle, outre notre province et les départements des Vosges et du Doubs, les divers cantons de la Suisse et le grand-duché de Bade, qui sont nos plus proches voisins. Un passage du rapport qui fut publié à cette époque¹, montrera l'importance qu'on attachait alors ici à cette libérale tentative, et quel en fut le succès.

« Nous nous arrêterons un moment, disait le membre chargé de résumer les notes remises par les divers comités constitués en jury, sur une innovation qui mérite d'être signalée, et qui paraît promettre d'heureux résultats pour l'avenir. Jusqu'ici, dans les divers États qui ont organisé des expositions industrielles, ces solennités ont toujours été exclusivement nationales. Vous avez pensé avec raison que ce serait augmenter de beaucoup leur intérêt et leur utilité que d'étendre leur sphère, et qu'une réunion de

¹ *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*, t. XII, p. 1.

produits nationaux et étrangers, présentant un plus grand nombre d'objets à étudier, donnerait lieu à des rapprochements intéressants, à des comparaisons nouvelles, tout en stimulant davantage l'émulation entre les industriels.

« Ainsi, Messieurs, grâce à vous, la France, qui la première a organisé des expositions pour les produits manufacturés, aura aussi été la première à entrer dans cette voie large et libérale, où vous venez d'appeler l'Etranger.

« Peu d'industriels du dehors toutefois ont répondu à votre invitation, et on devait s'y attendre. Malgré toutes les facilités que, sur votre demande, M. le ministre du commerce et M. le directeur général des douanes avaient accordées pour l'entrée sur notre territoire et pour la réexportation des marchandises, nous n'en avons vu arriver qu'un petit nombre. C'est qu'une pareille innovation a besoin d'être consacrée par le temps, pour offrir tous les résultats heureux qu'elle peut produire; et ce n'est pas dès son origine qu'on devait espérer de la voir généralement appréciée. Cependant, plusieurs industriels de la Suisse et du grand-duché de Bade ont compris toute son importance, et répondu à votre appel. »

Sans doute il y eut loin, très loin même de cette modeste tentative à l'éclatant succès obtenu treize ans plus tard par l'Exposition universelle de Londres. Mais si nos faibles ressources ne nous permettaient pas d'essayer ce que de grandes nations peuvent seules entreprendre, toujours est-il que c'est de cette enceinte qu'a surgi pour la première fois la fraternelle pensée d'appeler les producteurs étrangers à figurer à côté des nôtres, et à une époque où chaque peuple cherchait à s'isoler avec un soin plus jaloux qu'il ne l'a fait depuis.

Je n'ai pas à rappeler la splendeur des expositions de 1851, 1855 et 1862. Vous en avez été les témoins émerveillés, et le souvenir en est encore vivant parmi vous. En ouvrir une nouvelle en 1867, cinq ans seulement après Londres, au moment où l'Europe, à la suite d'événements considérables et récents, se

trouvait jetée dans une grande incertitude de l'avenir, paraissait d'une aventureuse hardiesse à beaucoup d'esprits qui, redoutant un échec, auraient désiré de voir cette solennité ajournée à une époque plus reculée et plus tranquille. L'événement toutefois a donné raison aux habiles et confiants organisateurs du Champ-de-Mars; et l'opinion publique, si prompte à discerner le côté faible des choses, et inclinant plus volontiers à critiquer qu'à donner son approbation, a été cette fois unanime à proclamer le brillant succès de cette incomparable entreprise. Ce n'est pas, à vrai dire, que tout y ait été irréprochable; quelle œuvre humaine pourrait être parfaite! Certaines dispositions, par exemple, n'ont pas eu l'assentiment de plus d'un visiteur sérieux, qui éprouvait quelque difficulté à comparer des produits similaires, qu'il fallait étudier isolément dans l'espace accordé à chaque nation. Quant aux hommes de goût, ils auraient voulu voir proscrire de l'Exposition certains spectacles de bas étage rappelant trop une foire vulgaire, et indignes de figurer dans une enceinte où la science et le travail s'épanouissaient dans toute la majesté de leur génie et de leur force. Mais quelques ombres un peu irrégulièrement portées ne suffisent point à déprécier le tableau d'un grand maître, pas plus que quelques taches, aperçues sur le soleil par les astronomes, ne ternissent l'éclat du roi de la nature.

L'Exposition de 1867 a donc complètement réussi, pour employer l'expression commune, et on y a compté plus de 42,000 exposants. Les souverains et les peuples qui sont venus à l'envi visiter cet admirable ensemble des chefs-d'œuvre de tous les pays, n'ont pas hésité à reconnaître que cette splendide fête de la civilisation et des arts était digne de son objet et de la nation qui l'a offerte au monde. Elle a dépassé dans une remarquable mesure l'éclat de celles qui l'avaient précédée, et dont la grandeur nous avait cependant frappés. Ayant pour but principal de constater la marche incessante de l'agriculture et de l'industrie, il faut que ces expositions soient elles-mêmes en progrès les unes sur les autres, et elles ont fidèlement obéi jusqu'ici à cette loi qui est

leur raison d'être. Ainsi, chacun a pu reconnaître en 1867 certaines innovations heureuses, dont les plus importantes ont été à coup sûr la part faite à l'histoire du travail, qui est celle de l'humanité, et à tout ce qui touche à l'amélioration physique, intellectuelle et morale des peuples. Ces besoins de premier ordre devaient avoir leur place dans ce curieux abrégé de l'univers, et il faut convenir que, pour un début, on a su la leur faire convenable et suffisante.

Une autre création heureuse, qui semble devoir être un jalon pour l'avenir, est ce qu'on pourrait appeler la partie vivante de l'Exposition. Qui n'a pas remarqué la foule se pressant avec une instinctive curiosité devant des ouvriers exerçant leur profession au milieu du palais intérieur, ou dans divers pavillons du parc pittoresque qui l'enveloppait ? Fabrication de briques, de pâte à papier de bois, de chapeaux, de chaussures, de fleurs artificielles ; broderie ou couture mécanique, manutention, verrerie, taille des cristaux et des diamants, production de la glace, confection d'enveloppes de lettres ou de cartes de visite ; tout ce qui était la démonstration pratique des procédés d'une industrie avait le privilège d'attirer et de retenir de très nombreux visiteurs avides de voir et de s'instruire. N'y a-t-il pas dans cet empressement un indice de ce que devra être une exposition prochaine, qui se distinguera surtout peut-être de celles qui l'auront précédée, en ce qu'elle saura donner à beaucoup d'industries ce côté actif et saisissant, qui est resté jusqu'ici le privilège exclusif des concours agricoles ?

Qu'on se représente un parc de dimensions plus vastes encore que le Champ-de-Mars, où, se cotisant pour éviter des répétitions et des frais inutiles, tous les exposants de produits similaires élèveraient en commun des ateliers de proportions réduites, dans lesquels, à côté d'ouvriers exécutant leurs travaux journaliers, un démonstrateur viendrait, à jour et à heures fixes, donner des explications intéressantes et utiles sur l'histoire et les procédés de chaque industrie. Ces conférences ne constitueraient pas de véritables cours de technologie. Le temps manquerait aux professeurs

et au public pour en faire des leçons suivies, et y exposer un ensemble complet de connaissances suffisantes; mais quelques détails simples et bien choisis, donnés sur les opérations faites devant les visiteurs, auraient certainement un grand attrait pour beaucoup d'entre eux, qui emporteraient de l'exposition une instruction et des vues générales, que le plus grand nombre n'y puise pas aujourd'hui. Ces petites fabriques, initiant le public à la partie la plus essentielle de leur travail, et constituant par leur réunion une véritable encyclopédie en action, donneraient à une exposition une vie et un intérêt qu'elle ne peut pas tirer de la seule inspection d'objets manufacturés, quelles qu'en soient la perfection et la magnificence.

De même, des milliers de visiteurs auront traversé les galeries de l'histoire du travail, sans en comprendre l'importance et la portée. Que n'aurait donc pas gagné le public à entendre, dans les divers groupes successifs qui formaient cette inestimable collection, des savants suivant pas à pas, à travers les siècles, le développement du travail humain, depuis ces temps encore si obscurs et anté-historiques, qu'on a désignés sous les noms d'âges de pierre, de bronze et de fer, jusqu'à nos jours? Quel plus attrayant sujet d'étude et de réflexion aurait pu être offert à un public intelligent, que ces recherches sur les époques et les conditions où vécurent nos ancêtres si éloignés, dont la science vient de retrouver le souvenir perdu? Que de détails curieux, que d'enseignements utiles à puiser dans cette succession d'efforts et de traits de génie, pour passer de l'état primitif de ces hommes, qui n'ont laissé pour toutes annales que d'innombrables armes en silex et quelques débris de poterie grossière, à la civilisation florissante dont nous sommes les témoins et les acteurs! Ces leçons, dégagées de toute prétention scientifique, auraient eu certainement le même succès que les conférences si instructives faites avec toute l'éloquence d'une conviction profonde par M. Ferdinand de Lesseps, sur l'histoire, les travaux et l'avenir commercial de la grande route dont, grâce à sa courageuse persévérance, la France aura doté le monde.

Mais pour donner une pareille ampleur à ces luttes pacifiques de l'industrie et des arts, il serait nécessaire de les ouvrir seulement à de longs intervalles de temps, qui ne devraient pas descendre au dessous de dix ans. Déjà aujourd'hui ce n'est pas sans quelque inconvénient qu'on les a rapprochées davantage. Certes, dix ans accordés à l'industrie ne sont pas trop, si on veut qu'elle apporte à chaque exposition quelque idée nouvelle et saillante qui soit un progrès marqué, même dans quelques-unes seulement de ses branches si nombreuses. Qu'avons-nous vu à cet égard en 1867 ? Des perfectionnements dans beaucoup de machines, de procédés, de produits, mais bien peu de choses réellement neuves, et n'ayant pas figuré déjà soit à Londres, soit à Paris. Ce qui a fait le principal succès du Champ-de-Mars, c'est la réunion sur un seul point de tant de chefs-d'œuvre arrivant de toutes les parties de l'univers ; c'est la présence originale de représentants de tous les peuples producteurs, dont on pouvait visiter les habitations, les palais, les temples, les écoles et deviner les mœurs, non moins diverses que leurs costumes ; c'est la possibilité de faire en quelque sorte le tour du monde en peu de jours, et sans fatigue sur une surface de quelques hectares. Il y aurait injustice à ne pas ajouter que la savante distribution de tant de produits différents et de curiosités singulières, a été aussi pour beaucoup dans la complète réussite d'une exposition, pour la première fois véritablement universelle.

Une autre raison sérieuse doit encore faire désirer que ces magnifiques témoignages de l'activité humaine ne soient pas trop souvent renouvelés ; c'est la forte dépense qu'ils imposent à ceux qui y prennent part. Pour certaines industries surtout, ces frais sont si élevés, qu'on ne doit point s'étonner de voir des maisons hésiter à les faire, et renoncer parfois au coûteux honneur de se présenter à ces grands concours. Peut-être aussi quelques-unes en auront-elles été détournées par suite de la composition exclusivement officielle des jurys, qui ne semblent pas présenter à bien des yeux, toutes les garanties de compétence et d'impartialité qu'on pourrait désirer. Il y aurait avantage à les former à l'avenir de

membres élus par leurs pairs ; les exposants de chaque nation désignant leurs représentants pour toute spécialité, en nombre proportionnel à celui de leur groupe. Si on adoptait ce système, qui semble si naturel et si juste, l'opinion publique accepterait sans hésitation les décisions rendues par des juges qui auraient sa confiance, et on ne serait plus exposé à voir afficher en plein palais des refus de récompenses toujours regrettables, même en ne les supposant pas fondés.

Messieurs, à l'occasion de la grande Exposition de 1867, il a paru à plusieurs de nos collègues qu'il pourrait y avoir quelque intérêt à réunir des notes pouvant servir un jour à écrire l'histoire de l'industrie cotonnière, et de celles qui s'y rattachent intimement, dans le département du Haut-Rhin. On m'a demandé de me charger de ce soin, et j'ai dû accepter cette mission délicate par déférence pour la Société industrielle, sans me dissimuler les difficultés de la tâche que j'allais entreprendre. Lorsqu'il s'agit d'une de ces découvertes saillantes qui modifient plus ou moins profondément la face d'une industrie, il est généralement aisé d'en désigner sûrement l'auteur ; mais ces grandes inventions sont rares, et on n'a à enregistrer le plus souvent que des perfectionnements de détail, dont l'ensemble seul finit par avoir une influence considérable sur la marche de nos fabriques. Alors, on voit plusieurs compétiteurs, tous souvent de bonne foi, se croire le droit de revendiquer la priorité de ces innovations, que plusieurs peuvent avoir en effet imaginées en même temps, parce que, en ce moment, ces idées étaient pour ainsi dire dans l'air. C'est dans ces cas, à coup sûr les plus nombreux, qu'on hésite à prononcer un nom propre, et j'aurais reculé devant cette redoutable responsabilité, si vos comités de chimie et de mécanique, parfaitement compétents en ces matières, n'avaient pas consenti à me procurer les renseignements dont j'aurais besoin, et à rectifier, s'il était nécessaire, ceux que je possédais déjà. C'est ce qu'ils ont bien voulu faire avec un zèle et une complaisance dont je les remercie sincèrement.

II. — Origine et progrès de l'industrie cotonnière dans le Haut-Rhin.

Je me propose de donner, dans une série de chapitres distincts, un court historique des progrès accomplis dans notre département, par chacune des branches de l'industrie cotonnière, en me plaçant au point de vue du perfectionnement de leurs procédés, lorsque ces innovations seront dues à quelqu'un de nos concitoyens. Je dirai ensuite quel est leur état actuel, tel qu'il a pu être constaté à l'Exposition de 1867, et ce sera là un nouveau jalon qui pourra servir à mesurer leur marche par la suite. Mon but, dans le présent chapitre, est de rappeler sommairement par qui et à quels moments ces industries diverses, et celles qui s'y rattachent étroitement, ont été introduites dans le Haut-Rhin, et de faire voir que leur importance n'a cessé de s'accroître, depuis qu'elles ont pris naissance sur notre sol. C'est donc de leur développement seulement que j'ai le dessein de m'occuper d'abord, et, à cet effet, je comparerai leur situation à différentes époques jusqu'à nos jours. Je dois dire avant tout, que les renseignements qui ont servi de base à ce travail, ont été puisés en grande partie dans les publications de la Société industrielle, qui en renferment de si précieux, et particulièrement dans la *Statistique générale du département du Haut-Rhin*, qui fut couronnée par l'Académie des sciences en 1834¹. Ayant eu en outre l'inappréciable avantage de fréquenter dès mon arrivée à Mulhouse, en 1825, plusieurs vétérans de nos industries, qui avaient été les témoins parfois actifs des progrès dont j'aurai à parler, j'ai puisé dans leur conversation beaucoup de données intéressantes, généralement peu connues, dont je me félicite de pouvoir faire usage aujourd'hui.

On peut dire de Mulhouse qu'il est devenu, pour le travail du coton, comme la capitale industrielle non-seulement de l'Alsace, mais encore de ce qu'on a appelé le rayon de l'Est, comprenant les

¹ *Statistique générale du département du Haut-Rhin*, par A. PENOT. 1831.

six départements du Haut-Rhin, du Bas-Rhin, des Vosges, du Doubs, de la Haute-Saône et de la Meurthe. Sa Bourse, fréquentée par des fabricants et des acheteurs de ces diverses contrées, est le marché où se règle le prix des filés et des tissus de coton, qui constituent les plus importants produits de ce rayon. C'est de cette ville qu'est parti le grand mouvement d'affaires qui s'est propagé peu à peu autour d'elle, et dont elle est restée le principal ressort. C'est dans son sein que se réunissent les manufacturiers de cette région, lorsqu'ils ont à débattre quelque grand intérêt commun, et quand ils veulent présenter au gouvernement leurs vœux ou leurs réclamations, en leur donnant par la force du nombre, toute la grandeur d'une question nationale.

Pendant près de deux siècles, du milieu du XVI^e au milieu du XVIII^e, la petite république de Mulhouse, très resserrée dans son territoire exigu, ne fabriqua que des draps de laine, d'une qualité médiocre, recherchés surtout par les habitants de la campagne^{*}. Il est à croire que cette industrie prospérait, et tendait à accroître la fortune de ceux qui l'exploitaient, puisqu'un parti, craignant de voir augmenter la richesse et l'influence de quelques citoyens au-delà de toute proportion avec la modeste condition des autres, sollicita et obtint du Magistrat, en 1750, un édit qui limitait pour chaque atelier le nombre de pièces qui pourraient en sortir annuellement. Toutefois, cette mesure restrictive resta à peu près sans effet, à cause des contraventions fréquentes auxquelles elle donna lieu ; l'amende à encourir étant très faible, comparée au bénéfice offert par une fabrication étendue.

Telle était la principale, ou plutôt la seule industrie manufacturière de Mulhouse, lorsqu'en 1746 Samuel Kœchlin, Jean-Jacques Schmalzer et Jean-Henri Dollfus établirent dans cette ville une fabrique d'indiennes, et jetèrent ainsi les premiers fondements de la fortune de leur patrie. On en attribue la première idée à Schmalzer, qui avait séjourné pendant quelques années en

^{*} *Relation historique des progrès de l'industrie commerciale de Mulhouse et de ses environs*, par MATHIEU MIRE l'aîné.

pays étranger, dans une maison faisant le commerce des toiles peintes, qu'elle tirait de Hollande. A son retour, il proposa à Henri Dollfus, peintre, de s'associer à lui pour fonder un établissement ; mais manquant l'un et l'autre de fonds suffisants pour cette entreprise, ils s'adjoignirent Samuel Kœchlin, négociant expérimenté, qui apporta les capitaux dont ils avaient besoin. La maison fondée par ces trois associés, dont nous devons tenir à honneur de conserver fidèlement la mémoire, prit le nom de Kœchlin, Schmalzer et C^e. Elle fut le berceau de l'industrie cotonnière en Alsace, ainsi que de toutes celles qui s'y rattachent ; et on pourrait même dire qu'elle fut également celui de la fabrication de l'indienne en France, le célèbre Oberkampf ayant travaillé dans les ateliers de Samuel Kœchlin, avant d'aller fonder son établissement de Jouy.

Bientôt les profits considérables que présentait l'industrie des toiles peintes attira de ce côté de nombreux capitaux, et alors se fondèrent plusieurs maisons nouvelles. Diverses circonstances favorisèrent ce rapide développement : l'eau de la Doller était excellente pour les teintures, et se trouvait assez abondante pour suffire aux besoins de plusieurs établissements ; on trouvait facilement à emprunter des capitaux à Bâle, surtout contre hypothèque ; et l'art de l'impression étant depuis peu introduit à Mulhouse, et n'étant pas encore réglementé comme les autres, quant au nombre de ses ateliers et à la quantité de ses produits, chacun pouvait s'y livrer en toute liberté. C'est ainsi qu'on vit des orfèvres, des teinturiers, des boulangers, des médecins, des pharmaciens abandonner leurs anciennes professions, pour embrasser celle plus lucrative de fabricants d'indiennes. La Société Kœchlin, Schmalzer et C^e ne dura même que peu de temps ; car au bout de quelques années les trois associés se séparèrent pour fonder autant de maisons distinctes et, déjà vers la fin du siècle, on comptait à Mulhouse quinze manufactures d'indiennes, peu importantes sans doute, comparées à celles de nos jours, outre quelques succursales établies dans diverses vallées des Vosges.

Il est à noter en effet que plusieurs raisons puissantes engagèrent des Mulhousiens à sortir de leur territoire trop étroit, où ils n'avaient pas tardé à être soumis à une réglementation restrictive et gênante, pour porter leur activité dans des localités françaises du voisinage, où ils trouvaient plus de liberté pour étendre leurs affaires et de facilité à écouler leurs produits. A une époque où on ne connaissait pas d'autre moteur inanimé que l'eau, le vent étant ici sans application possible, les lois de la petite république s'opposaient à ce que les moulins fussent transformés en manufactures, et les privilèges dont jouissaient les drapiers, devenus ombrageux et jaloux à leur tour, empêchaient aussi de convertir les foulons en usines. La législation avait encore d'autres rigueurs. Les indienneurs, qu'on avait affiliés aux tailleurs, pour ne pas créer une corporation, ou, comme on disait à Mulhouse, une tribu nouvelle, ne purent pas établir des pinceautages¹ dans la ville, ni même dans les villages français environnants, afin de ne pas faire augmenter la main-d'œuvre que payaient les fileurs en laine. Il était défendu aux étrangers de commanditer des indiennes, qu'on craignait de voir prendre trop d'extension; et c'est ainsi que la puissante maison Pourtalès, de Neuschâtel, ne put apporter à Mulhouse les capitaux qu'elle voulait y placer, ni obtenir pour un de ses membres, le droit de bourgeoisie qu'elle sollicitait, ayant le dessein de prendre un intérêt dans une fabrique de toiles peintes. En outre, ces manufactures étaient tenues de payer au fisc 5/12^o/_o des affaires qu'elles faisaient; droit très onéreux dont elles furent affranchies plus tard pour les marchandises expédiées à diverses foires, et notamment à celles de Leipzig et de Francfort².

Les lois douanières de la France vinrent aussi apporter un sérieux obstacle au développement de cette industrie naissante, qui consistait à imprimer des tissus presque tous achetés en Suisse. La ville de Mulhouse, quoique formant un Etat étranger, jouissait

¹ Pendant longtemps une partie des couleurs portées sur les toiles peintes y furent appliquées au pinceau par des femmes dites pinceauteuses.

² *Statistique générale du département du Haut-Rhin*,

pour ses affaires de commerce, des mêmes prérogatives que l'Alsace, devenue depuis longtemps terre française. Elle payait, pour ses impressions expédiées dans l'intérieur du royaume, un droit fixe de 135 livres par quintal, lorsque la Compagnie des Indes, privilégiée en avril 1785, obtint un arrêt par lequel l'introduction des toiles étrangères fut désormais prohibée. Une députation, envoyée à grands frais à Paris, obtint comme faveur qu'on admettrait encore, sous la condition des anciens droits, 40,000 pièces d'indiennes¹, sorties des ateliers de Mulhouse; mais qu'ensuite on ne laisserait plus entrer d'autres marchandises que celles qui auraient été tissées en Alsace, ou dont la toile aurait été achetée à la Compagnie. Cependant on se départit bientôt de cette sévérité, et un arrêt de 1786 accorda aux manufactures de Mulhouse l'avantage d'être assimilées, sous ce rapport, à celles de l'Alsace; ce qui débloqua leur territoire et leur permit de s'ouvrir immédiatement d'importants débouchés en Allemagne, en Italie, en Hollande, et particulièrement en France.

Toutefois, cette concession fut quelque peu illusoire et de courte durée. Les fabriques françaises ne tardèrent pas à réclamer, et, dès 1789, on rétablissait un droit de 95 livres par quintal à l'entrée des indiennes de Mulhouse. Tant que subsista cette disposition fiscale, c'est-à-dire jusqu'au moment de la réunion de Mulhouse à la France en 1798, les fabricants de cette ville furent fort gênés dans l'extension à donner à leurs affaires, et c'est à cette époque, que plusieurs d'entre eux allèrent fonder des établissements dans diverses vallées des Vosges, où ils trouvaient la possibilité d'écouler leurs marchandises en France, qui était leur principal débouché. C'est ainsi que prirent naissance les premiers établissements industriels de Cernay, Thann, Munster, Guebwiller et Sainte-Marie-aux-Mines².

¹ La pièce était alors de 16 aunes ou 19^m,20.

² La maison de Wesserling a une autre origine. Elle fut fondée en 1760 par MM. Sandherr, Courageot et C^e, dans l'ancien château des abbés de Murbach, tenu en location du propriétaire qui l'avait acquis directement de l'abbaye. L'entre-

Dès que Mulhouse fait partie de la grande famille française, plus rien ne s'oppose au libre développement de son industrie; et les vastes conquêtes de l'empire lui ouvrent un marché immense, dont le blocus continental éloigne la concurrence anglaise, la seule qu'elle ait à redouter. De cette époque surtout date le commencement de sa fortune, qui n'a cessé de s'accroître depuis, sous l'énergique influence du génie industriel et du remarquable esprit d'initiative des fabricants du Haut-Rhin. La production des toiles peintes n'eût point suffi à faire naître le grand mouvement dont nous sommes témoins aujourd'hui; mais elle devait faire surgir dans notre département d'autres industries, comme la filature, le tissage, la construction des machines, la fabrication des produits chimiques, qui lui sont forcément liées. La grande aptitude aux affaires qui en est résultée pour notre population, a aussi amené la création de fabriques en dehors du travail du coton, particulièrement la filature et le tissage de la laine, qui contribuent pour une large part à la prospérité de notre pays, dont le sol fertile et l'agriculture avancée sont également des sources précieuses de bien-être.

Cette belle industrie de l'indienne, dans laquelle on voit rivaliser l'art du dessinateur et la science du chimiste, a fait jusqu'à nos jours des progrès considérables; non point quant au nombre

prise ne prospérant pas, la fabrique fut cédée en 1773 à MM. Nicolas Risler et C^e, de Mulhouse. Elle se composait alors d'une teinturerie et d'une impression à la main, dite au pinceau. La prospérité étant venue avec les nouveaux possesseurs, il fallut élever plusieurs autres bâtiments à côté du château devenu insuffisant, et que MM. Nicolas Risler et C^e achetèrent en 1776. M. Pierre Dollfus, de Mulhouse, dont le fils établit plus tard une fabrique d'indiennes à Bièvre, fut appelé en 1780 à la gérance de l'établissement de Wesserling. En 1783, MM. Nicolas Risler et C^e s'associèrent avec MM. Senn, Biedermann, Gros et C^e, de Genève, dont la maison existait depuis 1760, avec une succursale à Bruxelles. Cette maison faisait le commerce des toiles des Indes et de la Suisse, pour lesquelles la France offrait un important débouché, et elle en fit dès lors imprimer une partie à Wesserling. C'est à la date de 1783, qu'il faut faire remonter l'origine de la Société actuelle qui, après avoir modifié plusieurs fois sa raison sociale, par suite de changements divers parmi ses membres, porte aujourd'hui (1868) le nom de Gros, Roman, Marozeau et C^e

des établissements, qui a au contraire fort diminué, mais au point de vue de la production et du chiffre total de ses affaires. Tant que l'impression à la main a dominé, les petites fabriques, à qui des capitaux médiocres pouvaient suffire, se sont soutenues avec quelque avantage ; mais l'introduction du travail mécanique exigeant des fonds considérables pour s'organiser, et permettant de produire à bien meilleur marché, a eu pour conséquence de ne plus laisser survivre que les fabriques en état de supporter ces dispendieux changements. Telle est de nos jours la tendance forcée de l'industrie ; les gros capitaux lui deviennent de plus en plus indispensables, et ce n'est que par l'association que ceux qui, ne les possédant pas en suffisance, veulent cependant tenter cette fortune, peuvent se jeter avec quelque sécurité dans la lutte ouverte entre les fabricants ; lutte quelquefois difficile à soutenir pour eux, mais toujours à l'avantage des consommateurs et du pays.

D'après M. Mathieu Mieg l'aîné¹, il fut imprimé en moyenne chaque année, à Mulhouse seulement :

De 1746 à 1756	600,000 mètres d'indiennes.
De 1756 à 1766	1,000,000 ,
De 1766 à 1776	1,600,000 ,
De 1776 à 1786	2,000,000 ,
De 1786 à 1796	3,000,000 ,
De 1796 à 1806	3,250,000 ,
De 1806 à 1816	3,500,000 ,
De 1816 à 1826	3,750,000 ,

En 1828, on comptait dans le Haut-Rhin vingt-sept fabriques d'indiennes, imprimant annuellement dix-huit millions de mètres, d'une valeur totale de trente-huit millions de francs. En 1836, leur nombre s'élève à trente-cinq — c'est le plus fort qu'elles aient atteint — et il commence bientôt à diminuer, pour tomber à vingt en 1847. Cependant, dans cette même année 1847, la production s'élève à trente-huit millions de mètres, valant qua-

¹ *Relation historique, etc.*

rante millions de francs. Il restait encore en 1862 dix-huit fabriques faisant pour cinquante millions d'affaires¹, et aujourd'hui (1867) on n'en compte plus que quatorze, livrant annuellement soixante-un millions de mètres imprimés à la machine, plus cinq millions de mètres imprimés à la main; le tout pouvant être estimé à une valeur de soixante-six millions de francs. Ainsi, en 1828, la valeur moyenne du mètre d'étoffe imprimée était de 2f,11, lorsqu'elle n'est plus que de 1 fr. en 1867, quoique la marchandise soit devenue plus belle. Le progrès se constate mieux encore par le nombre des machines mises en mouvement, que par la valeur du mètre de la marchandise fabriquée, qui n'a rien de stable, puisqu'elle est obligée de suivre toutes les fluctuations qui se produisent dans le prix des toiles, des drogues, du combustible, de la main-d'œuvre, et qu'elle dépend en outre à chaque époque, et on pourrait presque dire pour chaque maison, de la nature des tissus employés. En 1862, on comptait 101 machines à imprimer dans le Haut-Rhin, et en 1867 leur nombre s'élève à 111.

D'abord on n'imprima que des toiles grossières, dont l'Alsace fournissait la plus faible partie, le reste s'achetant surtout en Suisse. Mais peu de temps après l'introduction de l'indienne à Mulhouse, et dès 1762, Mathias Risler y monta un tissage, et fut bientôt imité par plusieurs de ses concitoyens; le Magistrat n'ayant pas cru devoir imposer de restrictions à cette industrie nouvelle².

¹ *Rapport sur les forces matérielles et morales de l'industrie du Haut-Rhin pendant les dix dernières années (1851-1861)*, par M. CHARLES THIERRY-MIEG. *Bulletin de la Société industrielle*, t. XXXII, p. 454.

² Suivant la *Notice chronologique sur les inventions, découvertes et progrès importants faits dans l'industrie du Haut-Rhin*, publiée par MM. JOSEPH KÆCHLIN-SCHLUMBERGER, DANIEL KÆCHLIN-ZIEGLER et A. PENOT (*Bulletin de la Société industrielle*, t. XXI, p. 256), le premier tissage en grand des calicots dans le département aurait été établi à Cernay en 1750 par Daniel Huguenin, de Mulhouse. M. MATHIEU MIEG, la *Statistique générale du Haut-Rhin* et le *Rapport sur l'Exposition de 1828* (*Bulletin de la Société industrielle*, t. II, p. 69), qui citent l'établissement de Mathias Risler, se taisent sur celui de Daniel Huguenin, dont l'existence dès 1750 ne contredirait en rien du reste le fait de l'introduction du tissage à Mulhouse en 1762.

Cette faculté de s'étendre au dedans n'empêcha pas cependant le tissage de sortir de cette ville pour se répandre au dehors, parce que les besoins des indienneurs l'exigeaient, et que les bénéfices étaient assez considérables pour tenter les capitaux.

Pendant longtemps on ne fabriqua dans notre province que des tissus communs, et les toiles plus fines continuèrent à être fournies par la Suisse et la Compagnie des Indes. Le coton, provenant alors du Levant, et filé à la main dans les vallées des Vosges, ne permettait pas de faire mieux, et, pour arriver à fabriquer des étoffes de qualité un peu supérieure, il fallut attendre la création en France de filatures à la mécanique. De ce moment, Paris approvisionna nos établissements de tissage, jusqu'au jour où des filatures commencèrent à prendre naissance en Alsace. La première fut fondée à Wesserling en 1803¹, et à partir de cette date, on en vit s'élever peu à peu sur divers points du département, comme je l'indiquerai ailleurs.

Je dois faire remarquer ici que MM. Dollfus-Mieg et C^e ayant les premiers en Alsace, en 1811, adapté une machine à vapeur à leur filature, l'avantage qu'on trouva à l'emploi de ce moteur contribua beaucoup au développement que prirent bientôt ces usines dans notre pays. Une première machine avait été commandée à Paris à un constructeur nommé Lefebvre, qui avait pris l'engagement d'en fournir une de la force de dix chevaux. Malheureusement il se trouva dans l'impossibilité de tenir sa promesse, parce

¹ Au dire de M. Mathieu Mieg l'ainé, la filature de Wesserling, tout en restant la plus ancienne du département, n'aurait été créée qu'en 1806. La *Notice chronologique sur les inventions*, etc., fait remonter à 1805-1806 la fondation de la première filature de notre pays par MM. Nicolas Dollfus et Lischy-Dollfus, à Bollwiller. Ce serait quelques mois après seulement qu'aurait été élevée celle de Wesserling. Mais en faisant figurer l'établissement de Bollwiller parmi les premiers construits, M. Mathieu Mieg ne donne pas, comme il le fait pour les plus anciens, la date de son origine. Le *Rapport sur l'Exposition de 1828* et la *Statistique générale du Haut-Rhin* s'accordent également à porter en 1806 la fondation de la filature de Wesserling, tout en la donnant comme ayant été la première construite dans notre pays. J'ai cru cependant devoir adopter la date de 1803, qui résulte d'une note de MM. Gros, Roman, Marozeau et C^e, relevée dans les archives si bien tenues de leur maison.

qu'aucune fonderie ne voulut se charger de fournir le balancier, tant cette partie des arts métallurgiques était alors peu avancée en France. La maison fit alors venir d'Angleterre une machine de même force, portant encore des soupapes au lieu de tiroirs. Le jeu de ces soupapes se faisait mal, le travail était très irrégulier, et des journées entières étaient quelquefois perdues, parce que le moteur se trouvait arrêté¹. Plus tard, en 1819, on importa une seconde machine anglaise, cette fois à tiroirs, qui fonctionna assez convenablement. M. Perrenod, alors directeur de la filature de MM. Dollfus-Mieg et C^e, et plus tard constructeur à Thann, fut spécialement chargé des soins à donner à cet engin, qui représentait une force de trente à quarante chevaux, et nécessitait des réparations fréquentes.

Le tableau suivant, donnant le nombre des broches qu'a comptées notre département à différentes époques, montrera le progrès considérable qui s'est accompli à cet égard depuis 1828, année au delà de laquelle il ne m'a pas été possible de remonter.

¹ Dans une lettre du 20 juillet 1869, insérée dans l'*Industriel alsacien*. M. Hartmann-Liebach dit que cette première machine fut construite à Paris par M. Salneuve, et qu'elle fonctionna pendant de longues années.

ANNÉES	BROCHES	ACCROISSEMENT MOYEN ANNUEL
1828 ¹	466,363	12,273 soit 2,63 %
1834 ²	540,000	28,600 — 5,30 %
1839 ³	683,000	16,145 — 2,36 %
1844 ⁴	763,734	7,783 — 1,01 %
1846 ⁵	779,300	2,337 — 0,30 %
1849 ⁶	786,312	20,948 — 2,66 %
1855 ⁷	912,000	62,298 — 6,83 %
1856 ⁸	974,298	59,974 — 6,15 %
1859 ⁹	1,154,220	16,081 — 1,38 %
1864 ¹⁰	1,234,626	94,040 — 7,61 %
1865 ¹¹	1,328,666	100,184 — 7,54 %
1866 ¹²	1,428,850	

Ainsi, depuis l'Exposition de 1855 jusqu'à celle de 1867, le nombre des broches du département s'est accru, dans l'espace de

¹ Statistique générale du Haut-Rhin.

² Rapport du jury du département du Haut-Rhin pour l'Exposition nationale de 1834. (Bulletin de la Société industrielle, t. VII, p. 436.)

³ et ⁴ Idem, t. XVIII, pp. 180 et 187. Exposition de 1844.

⁵ Notes pour servir à l'histoire de l'industrie cotonnière, par M. EMILE DOLLFUS. (Bulletin de la Société industrielle. t. XXVII. p. 439.)

⁶ Bulletin de la Société industrielle, t. XXII, p. 152. Exposition de 1849.

⁷ Idem, t. XXVI, p. 387. Exposition de 1855.

⁸ Notes pour servir à l'histoire de l'industrie cotonnière, par M. EMILE DOLLFUS. t. XXVII, p. 441.

⁹ M. LE BLEU. (Bulletin de la Société industrielle, t. XXXI, p. 294.)

¹⁰ Idem, t. XXXIV, p. 255.

¹¹ Idem, t. XXXV, p. 76.

¹² Les deux tiers des broches sont alors en *self-acting*.

douze ans, de 617,378, ou de près de 68 %; à quoi il faut ajouter que les métiers automates s'étant beaucoup multipliés dans le même temps, la production par broche est plus forte aujourd'hui qu'à la première époque. (18 kilogrammes par an au lieu de 17).

Le tissage a suivi une marche ascendante analogue, comme on le voit par le résumé suivant, qui donne, pour différentes années, le nombre des métiers mécaniques et celui des métiers à bras.

ANNÉES	MÉTIER	
	MÉCANIQUES	A BRAS.
1831 ¹	426	21,651
1834 ²	3,090	31,000
1839 ³	6,000	
1844 ⁴	12,000	19,000
1856 ⁵	18,139	8,657
1864 ⁶	24,133	
1865 ⁷	24,646	
1866 ⁸	30,421	

Depuis une dizaine d'années, les métiers à bras ont presque disparu de notre département, pour faire place aux métiers mécaniques, ajoutant à une marche beaucoup plus régulière, l'avantage

¹ *Statistique générale du Haut-Rhin.*

² *Rapport du jury départemental. (Bulletin de la Société industrielle, t. VII, p. 438.) Exposition de 1834.*

³ *Idem, t. XVIII, p. 167.*

⁴ *Idem, t. XVIII, p. 187.*

⁵ *Notes pour servir à l'histoire de l'industrie cotonnière. (Bulletin de la Société industrielle, t. XXVII, p. 449.)*

⁶ *Notes statistiques sur l'industrie textile du Haut-Rhin et des Vosges, par M. LE BLEU (Bulletin de la Société industrielle, t. XXXIV, p. 255.)*

⁷ *Idem, t. XXXV, p. 76.*

⁸ *Idem, t. XXXVIII, p. 107.*

d'une production plus considérable et à meilleur marché. On voit en effet que ceux-ci se sont accrus de 12,282, soit de 68%, comme les broches de filatures, dans les douze années écoulées entre les deux dernières expositions françaises. Quant aux métiers à bras, on peut estimer à 3,000 ou 4,000 environ ceux qu'on a conservés pour la fabrication de quelques tissus particuliers, sans compter ceux employés au tissage des articles dits de Sainte-Marie. Ces derniers peuvent s'élever dans cette ville, ou dans les villages qui l'environnent, à 20,000 à peu près, qui ne figurent pas dans le tableau précédent. Mais là aussi le métier mécanique tend à se substituer à l'autre, qui est destiné à disparaître un jour, sauf peut-être pour la confection de quelques articles spéciaux.

On comprend que les établissements de construction ont dû suivre la même marche ascendante, afin de suffire aux nombreux besoins de l'industrie cotonnière, qui se développait avec une telle rapidité. L'imperfection des premières machines à filer le coton, et l'impossibilité où on était d'en faire venir d'Angleterre, qui en avait défendu l'exportation, obligèrent les fabricants du département à se pourvoir par eux-mêmes des appareils qui leur étaient nécessaires. C'est ainsi qu'on vit, en 1817, MM. Nicolas Schlumberger et Ce exécuter à Guebwiller toutes les pièces composant l'assortiment de la première filature en fin qui ait fonctionné dans le Haut-Rhin. Par ce moyen lent et dispendieux, à une époque où on n'était pas encore convenablement outillé, et par suite d'efforts qu'on ne peut trop louer, ces messieurs aboutirent à un tel succès que, sous le rapport de la perfection des métiers et de la qualité des produits qu'on en obtint, leur établissement ne le céda en rien à ce qu'on pouvait trouver de mieux même en Angleterre, et qu'ils purent livrer des numéros 140 à 150 pour le tissage des mousselines, et des numéros 150 à 160 pour la fabrication des tulles¹. Leurs ateliers de construction et leur fonderie ne

¹ *Rapport sur l'exposition des produits de l'industrie en 1828. (Bulletin de la Société industrielle, t. II, p. 100.)*

tardèrent pas à se perfectionner et à prendre une assez grande extension ; et, par suite de la bonne exécution des machines et des pièces détachées qu'ils livrèrent, il est juste de dire qu'ils contribuèrent puissamment à l'avancement de la filature en fin.

Une autre maison eut aussi, à la même époque, une influence considérable sur l'extension et le perfectionnement de la filature et du tissage dans le Haut-Rhin : c'est celle qui fut créée à Cernay en 1818 par MM. Risler frères, en société d'un Anglais, M. Dixon, qui avait travaillé comme constructeur à Manchester. Ces messieurs firent venir de l'Etranger, et particulièrement d'Angleterre, des ouvriers habiles pour former ceux qu'on pourrait recruter dans le pays. Dès son début cet établissement, qui ouvrit bientôt une succursale à Mulhouse, procura un avantage assez important aux filatures par l'introduction du batteur anglais, qui permit de supprimer le battage et l'épluchage à la main si dispendieux, si lent et si malsain. Successivement accru, il embrassa au bout de peu d'années la construction de toutes les machines et de toutes les pièces employées par l'industrie cotonnière, et il fut augmenté plus tard d'une fabrique de garnitures de cardes et d'un atelier pour la confection des moteurs à vapeur, des pompes à incendie, des chaudières en fonte et en cuivre, des appareils de chauffage à la vapeur, des pompes de puits et d'épuisement en fonte de fer, etc ¹.

MM. Risler frères et Dixon construisirent en 1820, pour la maison Liebach-Hartmann et C^e, à Thann, la première machine à imprimer au rouleau, avec bâti en fer, qui ait travaillé en France, et qu'on peut voir fonctionner encore chez MM. Scheurer-Roth et fils, aujourd'hui propriétaires de l'ancienne maison Liebach-Hartmann et C^e. A cette importation anglaise, ces habiles constructeurs en ajoutèrent bientôt une autre, en introduisant le premier tour à graver les rouleaux à la molette, qu'on eût vu en Alsace, et pour lequel ils avaient fait venir deux graveurs anglais. Six

¹ *Rapport sur l'Exposition de 1828. (Bulletin de la Société industrielle, t. II, p. 122.)*

mois plus tard, ils vendaient ce tour à MM. Liebach-Hartmann et C^e, en leur cédant un des deux graveurs étrangers. L'autre fut engagé à Wesserling, où il dirigea la construction d'un tour semblable au premier, et qui fut le second fonctionnant en France.

Quelques années plus tard, en 1826, prenait naissance à Mulhouse l'établissement de MM. André Kœchlin et C^e, dans lequel entra bientôt M. Jérémie Risler, un des associés de la maison Risler frères et Dixon, qui venait de se dissoudre. Ce vaste atelier de construction devint dès son origine, et est resté depuis, le plus important de notre département, et un des plus considérables de France. Il ne fit pas moins de progrès sous le rapport de la perfection de ses produits, que sous celui de son développement, et, à peine créé, il se plaçait déjà en première ligne parmi les usines de même nature, par les grandes améliorations qu'il apporta dans la fonte du fer, et par l'importation qu'on lui dut de beaucoup de machines et de procédés utiles et ingénieux, propres à faciliter la construction¹. C'est dans cet établissement que fut construit pour la première fois le métier à broder de M. Josué Heilmann, dont l'apparition produisit une sensation si grande, et dont l'inventeur fut décoré de la Légion d'honneur lors de l'Exposition de 1834. On doit également à cette maison d'avoir perfectionné et construit pour la première fois en 1842, la turbine à double effet, qu'on peut placer à telle hauteur de la chute qu'on veut; ce qui présente de grands avantages pour la construction du moteur, et de facilité à choisir l'emplacement destiné à le recevoir. MM. André Kœchlin et C^e ont livré depuis un grand nombre de ces appareils à des industriels de divers pays.

Jusqu'à la création de cette maison puissante, les ateliers de construction avaient été peu nombreux et surtout peu considérables dans notre département. La *Statistique générale du Haut-Rhin* n'y constatait en 1828² que quatre établissements avec fonderie, employant en tout 730 ouvriers, et dix-neuf usines sans

¹ *Idem*, p. 137.

² Tableaux 5 et 6.

fonderie, ne comptant ensemble que 383 ouvriers, soit en tout 1,113 ouvriers. Mais le nombre et l'importance de ces sortes d'établissements ne tardèrent pas à s'accroître, et la construction des machines, ne se bornant plus à servir les filatures, les tissages, les fabriques d'indiennes de notre pays, et s'étendant aux moteurs hydrauliques, aux locomotives, aux machines-outils, et en général à tout ce qui peut être de leur ressort, est devenue une de nos plus grandes industries, travaillant pour la France et pour l'exportation, et dont les ouvriers se comptent aujourd'hui par plusieurs milliers.

La plus grande partie du fer et de la fonte employés par nos constructeurs est importée dans notre département. Cependant, très anciennement déjà, on a vu fonctionner des fourneaux sur notre territoire pour la réduction du minerai en fonte. Le premier remonte à 1409, et fut établi dans la vallée de Sewen, près d'Oberbruck. Il ne subsista que pendant trente années environ. Un fourneau fut construit à Massevaux vers le milieu du XVI^e siècle; d'autres furent créés à Belfort en 1640, à Châtenois en 1671, à Bitschwiller en 1684, à Delle vers 1670. Ce dernier, supprimé vingt ans environ après sa création, a été remplacé en 1803 par un autre, que M. Meiner fit construire dans l'enclos même de l'ancienne abbaye de Lucelle. Toutefois la difficulté de se procurer le minerai et le bois nécessaires, qu'on avait espéré de pouvoir tirer de l'ancien évêché de Bâle, mais dont le gouvernement de Berne ne tarda pas à interdire l'exportation, obligea le propriétaire à le céder à une compagnie bâloise, qui, composée de citoyens suisses, comptait obtenir la révocation de ce décret ruineux pour l'établissement. Elle fut fort longtemps sans y aboutir; mais elle vit arriver cependant des jours meilleurs, et le haut-fourneau de Lucelle est encore aujourd'hui en activité.

D'abord, pour le moulage en sable, on ne fabriqua pendant bien des années dans notre pays que des poêles et des marmites en fonte si dure, qu'il n'eût pas été possible de l'employer pour pièces de machines. Les choses restèrent à peu près en cet état

jusqu'en 1818, époque à laquelle MM. Risler frères et Dixon importèrent le procédé de la seconde fusion coulée en sable vert ou humide, qui pénétra bientôt dans les usines du Haut-Rhin, et notamment dans celles de Massevaux et de Bitschwiller. Ces deux dernières maisons eurent en outre la facilité de se procurer d'habiles ouvriers formés à cette bonne école.

La fabrique de drap ayant été la première à naître dans notre pays, ainsi que j'ai déjà eu l'occasion de le dire, la laine a dû y être très anciennement travaillée. Autrefois, lorsque chaque village de la Haute-Alsace possédait son pâturage communal, la quantité de laine produite était assez considérable, et pouvait suffire à la consommation locale. Mais depuis que tous les terrains ont été mis en culture, on a trouvé plus d'avantage à les ensemer, et le nombre des moutons nourris sur notre sol s'est très notablement abaissé. La laine qu'on en retirait, d'une assez bonne qualité, était filée à la main, écrue ou teinte, chaîne et trame. Cette opération s'exécutait dans tous les villages, et ne pouvait fournir que des produits peu réguliers, qu'on employait principalement à fabriquer une étoffe feutrée, appelée mi-laine, dont les habitants de la campagne, les hommes surtout, faisaient leurs vêtements. La chaîne en était en fil de chanvre et la trame en laine. Après le tissage, les teinturiers se chargeaient de la fouler et lui donnaient des couleurs variées, où dominaient cependant le rouge et le gris. Le prix des draps ayant baissé, et les villageois ayant adopté de plus en plus le costume de la ville, cette fabrication a diminué peu à peu, et n'existe plus guère aujourd'hui dans le Haut-Rhin qu'à l'état de souvenir.

Au commencement de ce siècle, plusieurs propriétaires essayèrent d'améliorer la race indigène de nos moutons par le croisement avec des espèces plus fines, et d'élever des mérinos, dont ils introduisirent un certain nombre de béliers et de brebis. Parmi ceux qui tentèrent cette importation, on peut citer M. Pflieger à Altkirch, MM. Jean Heilmann et Nicolas Kœchlin à Mulhouse,

M. Metzger à Colmar, M. de Gohr à Wattwiller. Il résulta de ces essais que la race des mérinos pourrait prospérer dans notre département, mais divers obstacles s'opposèrent à ce qu'on les élevât en nombre considérable. Ce furent surtout la rareté des pâturages en été et la cherté des fourrages en hiver, ainsi que la difficulté de se procurer des bergers capables de gouverner de grands troupeaux, au point de vue de l'hygiène et des soins délicats à donner à des bêtes de choix. Aujourd'hui toute la laine travaillée dans les filatures d'Alsace est achetée hors de notre département, et pour la plus grande partie à l'Etranger.

Les premières années de ce siècle virent apporter un changement capital dans le travail de la laine, par suite de l'invention des cardes et métiers à filer, qui se répandirent peu à peu dans tous les centres de fabrication. La maison Cokeril, de Liège, fut la première à les établir sur le continent; et dès 1816, MM. Mathieu Mieg et fils montaient à Mulhouse le premier assortiment de cardes et filature qui ait fonctionné dans notre département. Cette industrie prit bientôt une certaine extension, et en 1828, on comptait dans le Haut-Rhin huit filatures, dont trois à Guebwiller, deux à Mulhouse, deux à Sainte-Marie-aux-Mines et une à Thann. Ces divers établissements possédaient ensemble vingt-cinq assortiments de machines, et livraient aux fabricants de draps un produit annuel de 154,000 kilogrammes de laine filée¹.

Dix ans après, en 1838, l'industrie de la laine se transforme dans notre pays. A cette date, les impressions sur tissus de laine commençant à prendre de l'extension, et donnant lieu à des prévisions de grande consommation, est fondée la première filature de laine peignée dans notre département, où on emploie pour la première fois en France le peignage mécanique sur une vaste échelle, et où pour la première fois sur le continent on se passe entièrement du peignage à la main. Cette maison, créée par MM. André Kœchlin et C^e, sous la dénomination de « Filature

¹ *Statistique générale du Haut-Rhin*. Tableau n° 25.

alsacienne de laine peignée, » avec la raison de commerce André Kœchlin, Risler et C^e, puis Risler, Schwartz et C^e, et aujourd'hui (1867) Schwartz, Trapp et C^e, se fit remarquer dès son début par ses produits d'une grande supériorité¹. L'année suivante, MM. Kœchlin-Dollfus et frère montaient aussi à Mulhouse une filature de laine peignée, et en 1844 M. Hartmann-Liebach en établissait une à Malmerspach, sous la forme de société en commandite par actions. Si on ajoute à ces trois établissements celui qui fut fondé plus tard à Bühl, et qui appartient à MM. Rogelet, Gand, Grandjean, Ibry et C^e, on obtient un ensemble de 105,640 broches alimentées par des peigneuses Heilmann. Ce nombre s'est considérablement accru depuis 1867. Aujourd'hui (1873), la filature de Malmerspach compte plus de 50,000 broches, et se trouve ainsi la plus grande du monde entier. Elle a été la première à filer la laine au self-acting. Les premiers métiers de ce genre qu'elle ait employés, dès 1858, sortaient de la maison André Kœchlin et C^e.

Il existe actuellement en Alsace six filatures de laine peignée : trois à Mulhouse, une à Malmerspach, une à Bühl et une à Erstein, près de Strasbourg. Elles font tourner ensemble environ 150,000 broches. En outre, il y a encore dans le département plusieurs filatures de laine cardée, contenant ensemble 3,820 broches.

La fabrication des produits chimiques est intimement liée à celle des toiles peintes, à laquelle elle sert de base. A l'époque de l'introduction de l'indienne à Mulhouse, l'art étant encore dans l'enfance, on n'avait besoin que d'un nombre fort restreint de drogues : alun, sel de saturne, acétate de fer, amidon, gomme, noix de galle, indigo, graines de Perse et d'Avignon, vinaigre, potasse, chaux, terre de pipe, et enfin garance, qu'on tirait alors de Hollande; car ce n'est que vers 1775, que la culture de cette plante précieuse fut introduite en Alsace et dans le Comtat venais-sin. Mais à mesure que la fabrication des indiennes fit des pro-

¹ *Notice chronologique, etc. (Bulletin de la Société industrielle, t. XXI, p. 256.)*

grès, dès le commencement de ce siècle surtout, lorsque ses procédés devinrent plus savants et plus étendus, elle ne put plus se contenter des produits qui figurent dans la nomenclature précédente, et ne trouvant pas facilement d'abord dans le commerce ceux qui lui devenaient indispensables désormais, elle ne put se les procurer qu'à grand'peine et à grands frais; et bien souvent les fabricants se virent réduits à les préparer eux-mêmes. Ainsi les hommes de mon âge se souviennent d'avoir vu chaque fabrique d'indiennes faire son acétate de fer, son chlorure de chaux, son nitrate de plomb, son chromate de potasse, etc. On devine à quels prix devaient revenir des produits obtenus dans des conditions aussi défavorables, et on doit penser que tous attendaient avec impatience le moment où ils seraient affranchis de cette gêne et de cette dépense par la création dans le pays, d'usines capables de fournir en abondance et à des prix raisonnables, toutes les drogues dont on avait besoin.

Le premier qui tenta de répondre à ce désir, en Alsace, fut un pharmacien de Thann, M. Willien qui, dès 1804, fabriqua dans son laboratoire, et sur une échelle assez réduite d'abord, divers produits, et particulièrement de l'acide muriatique. En 1805, M. Willien et M. Mathieu Risler, de Cernay, s'associaient pour créer un établissement déjà d'une certaine importance pour l'époque, et ils livrèrent des acides muriatique, nitrique, oxalique et sulfurique. Les deux associés se séparèrent en 1808, et M. Mathieu Risler prit à son compte la maison, qu'il garda jusqu'en 1811. Alors il cessa cette fabrication et vendit le bâtiment, qui reçut une autre destination.

Peu après la rupture de cette société, M. Willien en créait une autre, en août 1808, avec M. Charles Kestner père qui, déjà l'année précédente, avait fondé une fabrique de produits chimiques à Strasbourg. Ces messieurs livrèrent au commerce, outre les quatre acides désignés plus haut, de l'acide tartrique et de l'acide pyroligneux. Cette société n'eut qu'une courte durée; elle fut dissoute en octobre 1810, et M. Charles Kestner père resta seul

propriétaire de l'établissement fondé en commun, et c'est surtout sous la direction habile de son fils, qui le conduit encore aujourd'hui, qu'il a acquis une très grande importance et la juste réputation dont il jouit à tant de titres.

La maison Jean Zuber et C^e, de Rixheim, joignit aussi à sa fabrique de papiers peints la production des produits chimiques dont elle avait elle-même un grand besoin, et en quantités assez considérables pour en fournir au commerce. C'est ainsi qu'elle a livré entre autres, du vert de Schweinfurth, du chromate de potasse, du chromate de plomb et du bleu d'outremer, qui ont longtemps alimenté nos fabriques d'indiennes.

L'industrie des papiers peints a beaucoup d'analogie avec celle des toiles peintes, autant par les procédés qu'elle met en usage, que par l'ensemble des produits chimiques qu'elle emploie. La fabrication des papiers blancs, qui en est la première base, ne paraît pas remonter dans notre département au-delà du commencement du dernier siècle. Un sieur Stickelberger, imprimeur à Bâle, fonda à cette époque la papeterie de Roppentzwiller, et peu de temps après, en 1729, un nommé Flaig en établit une seconde à Jungholz. L'une et l'autre ont cessé d'exister. Celle qui a fonctionné pendant bien des années à Cernay paraît avoir été bâtie dans le même temps; et en 1738, fut fondée l'usine qui fait partie aujourd'hui de l'établissement de MM. Kiener frères et C^e à Luttenbach, près Munster, par M. Schœpflin¹, conseiller à Colmar, et son beau-frère Decker, imprimeur à Bâle². Jusqu'en 1829, tout le papier fut obtenu en Alsace par feuilles séparées, suivant la méthode primitive des cuves. A cette date, MM. Zuber et C^e furent les premiers à introduire dans notre pays (dans l'établissement de Roppentzwiller, qui leur appartenait), une machine à fabriquer le papier continu, qui était un perfectionnement de celle à cylindre ou de Leichtschnneider. Elle avait été construite

¹ Frère de l'historien alsacien.

² *Statistique générale du Haut-Rhin*, p. 314

par MM. André Kœchlin et C^e, sur les plans de MM. Jean Zuber ; et bientôt après M. Amédée Rieder, associé de MM. Jean Zuber, en faisait établir et breveter une seconde, perfectionnée, avec addition de séchage.

C'est à Mulhouse qu'a commencé, dans le Haut-Rhin, la fabrication des papiers peints. Une maison y fut fondée dans ce but en 1790, sous la raison Frères Dollfus et C^e, et continuée deux ans après sous celle de Nicolas Dollfus et C^e. En 1794, cette fabrique prit le nom de Georges Dollfus et C^e, et l'année suivante celui de Hartmann, Risler et C^e¹. Grâce surtout au talent d'un dessinateur de grand mérite, M. Louis Malaine, qui avait été attaché à une des principales manufactures de papiers peints de Paris, cet établissement se distingua bientôt par ses produits, qui rivalisèrent avec ceux des meilleures fabriques de France. Malheureusement le cordon de douanes, dont le territoire de Mulhouse était enveloppé, s'opposa à son développement, et finit même par y arrêter tout travail. C'est alors, en 1797, un an avant la réunion de Mulhouse à la France, que cette usine fut transférée à Rixheim, dans une ancienne commanderie de l'Ordre teutonique. Elle fut acquise en 1802, par M. Jean Zuber père, d'abord employé, puis associé de la maison dès 1799, et est restée depuis dans sa famille, à qui le travail des papiers peints doit de nombreuses et importantes améliorations.

Le combustible est comme le pain de toute industrie. Jusque vers 1815, les bois du département et la houille de Ronchamp purent suffire à la consommation des fabriques, qui n'avaient pas encore acquis une grande extension, et n'employaient presque point de machines à vapeur. Le principal moteur alors en usage était un manège mis en mouvement par des bœufs ou des chevaux ². Mais plus tard un grand nombre de filatures mues par la vapeur

¹ *Relation historique, etc.*

² Arrivé à Mulhouse au commencement de 1825, j'ai vu fonctionner de ces manèges encore pendant plusieurs années.

furent établies, sans qu'on eût peut-être bien calculé l'étendue des ressources en combustible dont on pourrait disposer, pour répondre aux besoins pressants qu'on venait de créer. Aussi la position de ces établissements devint-elle un moment assez critique, surtout à cause de la concurrence que leur faisaient les filatures à moteurs hydrauliques, fonctionnant dans les Vosges. Il résulta de là, pendant plusieurs années, une pénurie très sensible et une hausse progressive dans les prix, d'autant plus ondsidérable, qu'il fallut subir le monopole des houillères de Ronchamp. Jusqu'à l'ouverture du canal du Rhône au Rhin en 1829¹, on ne put pas puiser en effet à d'autres sources, et les besoins étaient quelquefois si pressants, que les plus âgés d'entre nous peuvent se souvenir, qu'on en était réduit souvent à envoyer des employés de fabriques au devant des voituriers, sur la route de Ronchamp, parfois même jusqu'à Belfort, pour s'assurer leur chargement avant leur arrivée à Mulhouse, où la concurrence des acheteurs eût été trop grande. Les prix élevés qui en résultèrent, permirent l'envoi sur cette place des houilles de Saarbrück, Saint-Etienne, Rive-de-Gier, Blanzv, etc. Cependant les prix se maintinrent encore très haut jusqu'à l'ouverture du canal, comme on le voit par le tableau suivant.

Houilles.	Prix moyen de la tonne de 1825 à 1830.
Ronchamp	fr. 40 à 50
Saarbrück	» 50 à 60
Saint-Etienne }	» 50 à 55
Rive-de-Gier }	
Bourgogne	» 45 à 50
Blanzv	

Depuis lors, les prix ont constamment tendu à baisser et la consommation à s'accroître. Voici ce qu'on a payé la tonne de houille en décembre 1867 :

¹ La navigation fut si irrégulière pendant la première année, que plusieurs établissements manquèrent de combustible. Ce n'est qu'à partir de 1830 ou de 1831 que le service a été assuré.

Ronchamp	{ tout venant	fr. 22.50
	{ menu	» 18.50
Saarbrück	{ tout venant	» 18.20
	{ menu	» 13.15
Creuzot		» 23.—
Blanzv	{ tout venant	» 19.50
	{ menu	» 18.50

Quant à la consommation, elle a été en 1866, pour notre département, de 352,500 tonnes ainsi réparties, suivant les lieux de provenance :

Bassin de la Sarre	149,900
Bassin de la Moselle	906
Ronchamp	137,480
Loire et Saône-et-Loire	62,739
Nord et Belgique	862
Bassin de la Ruhr	613
Total	352,500

En 1863, la consommation avait été de 221,050 tonnes, dont :

Bassin de la Sarre	57,917
Ronchamp	91,790
Creuzot et Blanzv	38,784
Loire	22,806
Epinac	7,913
Boghead et houille à gaz de Belgique	1,840
Total	221,050 ¹

La consommation en 1859, ne s'était élevée qu'à 211,593 tonnes. Ainsi, en sept ans, de 1859 à 1866, la consommation s'est accrue de 140,907 tonnes, soit de 67% environ, presque autant que les filatures et les tissages en douze ans. Si l'emploi de la houille a progressé plus vite, c'est que toutes les autres industries ont été

¹ Notes statistiques fournies par M. l'ingénieur LE BLEU. (*Bulletin de la Société industrielle*, t. XXXV, p. 80.)

également en progrès; que l'économie domestique a aussi adopté de plus en plus l'usage de ce combustible; que le mouvement de nos chemins de fer s'est accru, et qu'il faut d'ailleurs tenir compte de ce fait que, dans le même intervalle de temps, la qualité moyenne de la houille apportée dans le Haut-Rhin a baissé dans le rapport de 15 % environ; les sortes médiocres pouvant supporter aujourd'hui les frais de transport. Mais il faut également remarquer que, pendant cette même époque, il a été apporté de notables perfectionnements à la construction des machines et des chaudières à vapeur, ainsi qu'à la manière de chauffer; ce qui a donné lieu à une importante économie dans l'emploi du charbon. Il résulte de ces diverses considérations qu'on peut dire en dernière analyse, que la consommation du combustible, de 1859 à la fin de 1866, accuse un grand développement dans le travail de nos fabriques, et c'est ce que vérifie encore cette observation, que l'ensemble des machines à vapeur employées dans le Haut-Rhin, représente, au 1^{er} janvier 1868, une force de 15,293 chevaux; tandis qu'on n'en comptait que 12,119 au 1^{er} janvier 1864¹. Cette force s'est donc accrue de 3,174 chevaux, soit 26,2 % dans les quatre dernières années.

III. — Filatures de coton.

Il n'est pas aujourd'hui une matière première qui donne lieu à un plus grand mouvement d'affaires que le coton. Ce précieux textile figure pour une très large part dans le costume et l'ameublement de toutes les classes de la société; et le travail qu'il exige fait vivre des populations nombreuses dans presque tous les pays du monde. C'est par millions qu'il faut compter ceux qui le cultivent, en font le commerce, le transportent par les voies de terre et de mer, le filent, le tissent, l'impriment ou le teignent. A ces chiffres déjà si forts, il faut ajouter une autre armée de travailleurs presque aussi considérable, comprenant ceux qui construi-

¹ *Notes statistiques sur l'industrie textile du Haut-Rhin et des Vosges*, par M. LE BLEU. (*Bulletin de la Société industrielle*, t. XXXV, p. 81.

sent, montent ou dirigent les navires et autres véhicules de locomotion devant suffire à cet immense trafic; ceux qui fabriquent les machines de tant d'espèces que nécessitent les transformations du coton; ceux qui extrayent, voient, façonnent le fer qui entre dans leur composition; ceux qui retirent la houille du sein de la terre ou l'amènent sur les lieux de consommation. Aussi, pour résumer d'un mot la grande puissance que cette marchandise par excellence exerce aujourd'hui sur la richesse et la condition de la plupart des peuples civilisés, les Anglais l'ont-ils honorée du nom fastueux de *Roi coton*, *The King cotton*.

L'usage du coton remonte à l'antiquité la plus haute¹, mais ce n'est guère que dans la dernière moitié du XVIII^e siècle, après les grandes inventions d'Hargraves, Arkwright, Crompton, Cartwright, que son commerce et sa fabrication prennent une extension dont l'histoire ne fournit pas un second exemple. La France n'entre dans cette voie qu'après l'Angleterre. La première filature mécanique qu'on y ait vue, fut ouverte à Amiens en 1773. Onze ans plus tard, en 1784, un sieur Martin, d'Amiens, obtint par arrêt, à titre de premier importateur des machines à filer le coton inventées en Angleterre, le privilège d'établir une manufacture dans le petit hameau de L'Epine (Seine). Peu après, les filatures commencèrent à se répandre dans la Picardie, la Flandre, la Normandie et l'Alsace. Les fabriques d'indiennes déjà établies à Mulhouse et dans ses environs, comme je l'ai dit dans le chapitre précédent, devaient appeler de bonne heure dans notre province la création de filatures mécaniques, pour remplacer le lent filage à la main, qui se faisait surtout dans les Vosges, en numéros 8 à 18 métriques. Ce travail occupait alors quelques milliers de femmes et d'enfants qui, en recevant dix-huit sous de la livre, gagnaient de six à huit sous par jour. Bientôt on reçut les cotons filés de Paris, et enfin des filatures furent créées dans notre département. La première fut fondée en 1803 à Wesserling, par

¹ *Premier mémoire pour servir à l'histoire du coton*, par A. PENOT. (*Bulletin de la Société industrielle*, t. XIV, p. 44.)

MM. Bourcard et C^e, dans le vaste établissement qui, après avoir changé plusieurs fois de raison sociale, est connu aujourd'hui (1868) sous celle de **MM. Gros, Roman, Marozeau et C^e**. Les moteurs et transmissions furent livrés par **M. Scipion Perrier**, ingénieur à Chaillot, et les métiers à filer par **M. Callas**, constructeur de machines à Paris. Quelques années après, on en vit s'élever successivement à Bollwiller en 1804 par **M. Lischy-Dollfus**; à Willer en 1805 par **M. Isaac Kœchlin**; à Massevau en 1807 par **MM. Nicolas Kœchlin et frères**; à Mulhouse en 1809 par **MM. Dollfus-Mieg et C^e** et par **MM. Blech Fries et C^e**; à Guebwiller en 1810 par **MM. Nicolas Schlumberger et C^e**¹, et depuis cette époque, elles n'ont cessé de se propager peu à peu sur différents points de notre pays, où elles ont atteint aujourd'hui le nombre de soixante-treize; sans tenir compte de plusieurs établissements très peu importants annexés à des tissages pour lesquels ils travaillent exclusivement, et où ne fonctionnent pas quelquefois plus d'une centaine de broches.

Ce fut surtout après l'introduction de la machine à vapeur, faite par **MM. Dollfus-Mieg et C^e** dans leur filature en 1811, que ce progrès devint plus sensible. Ce moteur offrit, aussitôt qu'il fut convenablement perfectionné, l'avantage de marcher régulièrement, sans imposer de chômages, comme le font trop souvent les machines hydrauliques. Il permit de s'établir partout où on pouvait se procurer facilement le combustible et les ouvriers dont on avait besoin, et particulièrement dans le voisinage des fabriques d'indiennes, qui absorbaient alors la majeure partie des toiles qui se tissaient dans notre pays. Ce fut en effet pour suffire aux besoins des indienneurs que travaillèrent exclusivement les premières filatures du Haut-Rhin, et jusqu'en 1819, on ne produisit que les bas numéros, seuls réclamés par cette industrie. Mais la consommation des mousselines pour impression, qu'on tirait de Tarare et de Saint-Quentin, s'étant alors considérablement accrue,

¹ *Rapport sur l'Exposition des produits de l'industrie en 1828. (Bulletin de la Société industrielle, t. II, p. 74.*

les filateurs visèrent à produire des numéros plus élevés, dont ils devaient trouver un placement facile. J'ai déjà dit que MM. Nicolas Schlumberger et C^r créèrent, en 1817, la première filature en fin que nous ayons eue en Alsace. Quoique leurs produits fussent reconnus immédiatement comme étant de qualité supérieure, ce genre de fabrication resta languissant pendant plusieurs années, parce que d'une part nos fabriques d'indiennes ne suffirent pas à consommer les produits des quelques grands établissements qui s'étaient fondés ; que d'une autre part les cotons Géorgie longue soie, les seuls dont on pût faire usage, étaient peu abondants dans nos ports ; que les fils anglais de ces hauts numéros entraient facilement en France, et qu'il s'était élevé contre les mêmes produits français des préventions injustes et mal fondées, que le temps seul a pu détruire.

En 1825, la filature commença à prendre un grand développement en Alsace. Les bénéfices considérables qu'on retira de la fabrication des filés fit créer de nouveaux établissements, et agrandir ceux qui existaient déjà. Les ateliers de MM. Risler et Dixon, successivement augmentés, et mis en état de construire toutes les machines et toutes les pièces employées dans une filature, ne contribuèrent pas peu à favoriser ce mouvement. Aussi la grande concurrence qui en résulta ne tarda pas à faire fléchir le prix des filés, de manière à diminuer notablement les avantages dont on avait joui d'abord ; mais elle fut très favorable aux tissages, qui ne purent plus se procurer nulle part les mêmes filés à aussi bon prix.

Cependant les procédés mis en usage ne cessaient de s'améliorer. MM. Nicolas Kœchlin et frères introduisirent de bonne heure, dans notre département, le moyen de filer la trame en canette, et de la dévider ainsi dans la navette sans faire des écheveaux ; ce qui procura une économie notable au filateur comme au tisseur. Dans la période de 1820 à 1830, la construction des machines de filature fit de grands progrès, qui contribuèrent beaucoup aux meilleurs effets qu'on obtint. Ces changements

portèrent surtout sur le batteur, les laminoirs et lanternes, et sur les métiers en gros. Les cardes et les métiers en fin restèrent ce qu'ils avaient d'abord été, c'est-à-dire que l'on continua à faire usage du métier *mull-jenny*. Quelques essais furent faits avec le métier continu; mais ils furent sans résultats, et l'on s'en tint au *mull-jenny*, le seul qui permettait d'obtenir la trame en canette et de produire tous les numéros, du plus gros au plus fin.

Ces métiers furent disposés de manière à pouvoir en faire renvider deux par un seul fileur. Dans le commencement, les métiers en gros et en fin étaient mis en mouvement par les ouvriers eux-mêmes; un cours d'eau ou un manège de bœufs ou de chevaux faisant marcher la carderie, c'est-à-dire le batteur, les cardes, les laminoirs et les lanternes. Mais déjà vers 1825, il n'y avait plus dans le Haut-Rhin de filatures marchant à bras. Des chutes d'eau ou des machines à vapeur, quelquefois les deux moteurs se trouvant réunis, avaient remplacé partout la force de l'homme. Cet heureux changement, secondé par des machines plus perfectionnées et une plus grande habileté acquise par l'ouvrier, permit d'augmenter le produit en fil par broche, et fit abaisser le prix de revient. Ainsi, en 1815, on obtenait par broche et par an 4^k,50 seulement de fil numéro 28, et en 1835 la même broche pouvait fournir 10^k,65 du même fil, soit plus du double, et en meilleure qualité.

On peut dire qu'en 1825, la filature alsacienne était fort en retard sur ce qu'on voyait en Angleterre. L'enquête qui fut faite cette année, par ordre du Parlement anglais, pour constater les progrès de l'industrie en France et dans les autres pays du continent, en offre la preuve frappante. Vous en jugerez, Messieurs, par quelques extraits. M. William Fairbairn, constructeur à Manchester, venait de faire un voyage en France et en Suisse, précisément dans le but d'y étudier la situation des filatures. Voici une partie des questions qui lui furent adressées par la Commission, et ses réponses :¹

¹ *Enquête du Parlement d'Angleterre sur l'industrie du Continent*, p 299 et suivantes.

« Quel est l'état des filatures de coton en Alsace, comparative-ment avec les filatures d'Angleterre?

« L'état de celles que j'ai visitées en Alsace était beaucoup meilleur que je ne m'y attendais; cependant il était inférieur à celui des filatures d'Angleterre sous le rapport des machines.

« Dans quelle partie des machines vous paraît-il que les Français soient inférieurs aux Anglais?

« Principalement dans les machines pour la préparation, c'est-à-dire les cardes, les étirages et boudinoirs, ou les métiers à lannes.

« Vous avez vu des machines de filature à l'Exposition de Paris¹; quel rapport ces machines avaient-elles avec celles de l'Angleterre?

« En apparence, elles semblaient être de bonne qualité; mais, à ce que j'imagine, elles étaient inférieures pour la précision et l'exécution à nos meilleures machines anglaises de la même nature.

« Les pièces étaient-elles bien ajustées?

« A peu près comme les nôtres, mais elles n'étaient pas aussi bien exécutées. Leur plus grand défaut, autant que j'ai pu le voir d'après des observations faites à la hâte, consistait dans un moindre degré de précision dans les pièces et la qualité de l'exécution.

« Les filateurs français vous ont-ils manifesté le désir de se procurer nos machines à filer le coton?

« Oui; autant que j'étais en état d'en juger, l'opinion semblait prévaloir que les machines anglaises étaient infiniment supérieures aux machines françaises.

La conclusion de M. William Fairbairn est qu'il serait fort dangereux pour l'Angleterre de permettre l'exportation en France de ses métiers de filature. On sait que nos voisins ont défendu pendant très longtemps, sous des peines fort sévères, la sortie de

¹ Il s'agit de l'Exposition de 1824.

ces machines, ou de plans qui permettraient de les imiter. Un Français, M. Charles Albert, avait pris un croquis avec du suif fondu sur son linge de corps, déjà repassé et soigneusement plié ensuite, d'un assortiment de métiers de filature, espérant échapper par cet artifice aux recherches vigilantes de la douane, en quittant le territoire britannique. Malheureusement cette fraude fut découverte, et M. Charles Albert la paya de plusieurs années de prison. Retiré plus tard à Strasbourg et se trouvant à peu près sans ressources dans un âge avancé, la Société industrielle de Mulhouse, en reconnaissance de ce qu'il avait souffert dans l'intérêt des filatures françaises, lui servit une pension jusqu'à sa mort, et paya ensuite celle de son petit-fils dans un lycée comme élève interne, jusqu'à ce que ce jeune homme y eut terminé ses études.

Après M. William Fairbairn, industriel éminent jugeant les choses avec une grande impartialité, la Commission entend un cardeur, Adam Young, qui venait de passer deux ans dans la filature de MM. Nicolas Schlumberger à Guebwiller, où il avait été engagé comme contre-maître, au salaire de douze francs par jour. Cet ouvrier commence par déclarer d'abord qu'il déteste les Français, et on s'en aperçoit aisément à la manière dont il en parle, et aux injures qu'il leur adresse, chaque fois qu'il croit en trouver l'occasion. Il ne faudrait donc pas prendre toutes ses réponses à la lettre; mais il en ressort cependant, même en faisant une large part aux exagérations d'un homme passionné et sans éducation, que l'état de la filature en France était bien au-dessous de ce qui existait alors en Angleterre. Vous allez en juger par ce court abrégé de son interrogatoire¹.

- En quelle année êtes-vous allé en Alsace?
- En 1818.
- Quel était l'état des machines chez M. Schlumberger?
- Les meilleures qu'il y eût en France; mais ce n'était rien en comparaison des nôtres en Angleterre.

¹ *Enquête du Parlement d'Angleterre sur l'industrie du Continent*, p. 313 et suivantes.

« Qui empêche de faire dans cet établissement d'aussi bon coton filé qu'en Angleterre ? »

« Le défaut de soins d'abord ; on n'entretient pas les machines aussi propres, et elles ne sont pas aussi bien réglées, quoiqu'elles soient faites par des mécaniciens anglais ; et ensuite on n'a pas dans les ateliers une chaleur régulière comme nous en avons une dans les nôtres.

« Les machines qui vous semblaient les meilleures en France étaient-elles inférieures aux nôtres ? »

« Les Français sont en arrière de nous de vingt ans.

« Avez-vous trouvé en Alsace les fileurs aussi actifs et aussi industriels, que le sont les fileurs en Angleterre ? »

« Non ; un fileur ferait en Angleterre deux fois autant d'ouvrage qu'un Français. Ceux-ci se lèvent à quatre heures du matin et travaillent jusqu'à dix heures du soir ; mais nos fileurs feraient autant d'ouvrage en six heures qu'ils en font en douze.

« Les machines sont-elles mues avec la même vitesse que chez nous ? »

« Non ; cela effrayerait les ouvriers. Ils tomberaient en défaillance s'ils les voyaient marcher comme chez nous.

« Ne sont-ils pas accoutumés à ce genre de célérité ? »

« Non, et jamais ils ne le seront. »

Ainsi la distance était bien grande alors entre nos filatures même les plus avancées et celles d'Angleterre, et il en était ainsi pour beaucoup d'industries. Depuis cette époque, les progrès ont été relativement plus rapides en France que chez nos voisins d'outre-Manche, et les différences dans les procédés de fabrication et l'habileté des ouvriers se sont effacées tous les jours davantage. On en eut bientôt la preuve. Une exposition nationale fut ouverte à Paris en 1834, et peu de mois après, M. Duchâtel, ministre du commerce, faisait ouvrir une enquête dans le but de constater la situation de l'industrie française, avant de présenter aux Chambres un projet de loi sur les douanes, que le gouvernement élaborait. Que vont nous apprendre ces deux événements

importants sur la marche accomplie par la filature française, particulièrement en Alsace? Le rapport du jury départemental constate¹ qu'après la crise commerciale de l'année 1827 et la Révolution de 1830, la filature, qui exige l'immobilisation de capitaux considérables et a besoin, plus qu'aucune autre industrie peut-être, de confiance et de sécurité, eut particulièrement à souffrir de ces troubles commerciaux et politiques, et qu'elle dut attendre jusqu'en 1833, pour se remettre des coups qui l'avaient si rudement éprouvée. Toutefois, cette adversité qui se prolongeait, eut le bon résultat de diriger toute l'attention des filateurs sur la nécessité d'améliorer leurs établissements, et leur apprit à produire à meilleur marché. Les cotons filés, exportés en assez grande quantité en Suisse, y soutenaient avec avantage la comparaison, pour tous les degrés de finesse, avec ceux qu'on y recevait d'Angleterre. Il en était de même à Tarare, où les filés d'Alsace se vendaient, jusque dans les numéros les plus élevés, aux mêmes prix que ceux de provenance anglaise. A Rouen et à Saint-Quentin, ces filés étaient préférés pour les articles grand teint, exigeant une supériorité de force et d'uni; ils l'étaient aussi pour le tissage mécanique, qui demande la même supériorité dans la qualité.

Le jury ajoutait que diverses simplifications introduites dans la préparation du coton avaient rendu le travail plus économique, et il en attribuait le principal mérite à la perfection des machines construites dans les ateliers de notre département; ce qui avait permis d'accélérer dans une grande proportion la marche des métiers, et d'en accroître le produit sans augmentation de main-d'œuvre. Dès la même époque, l'usage des bancs-à-broches, généralement introduit dans les filatures, en remplacement des lanternes et des métiers en gros, avait été une innovation heureuse dans la fabrication des numéros moyens et fins.

L'enquête provoquée par le gouvernement permit de constater

¹ *Bulletin de la Société industrielle*, t. VII, p. 433 et suiv.

les mêmes progrès. Le premier filateur de coton qu'on y entend est M. Mimerel, dont on connaît les opinions restrictives en matière d'économie commerciale. Aux diverses questions qui lui sont adressées¹, cet honorable industriel répond qu'il est indispensable de maintenir la prohibition à l'entrée des filés; qu'un droit, quelque élevé qu'il soit, ne saurait la remplacer, parce qu'il serait alors impossible d'arrêter la contrebande. Il estime qu'en filature, les Anglais ont sur nous une avance de plus de 30 %, à répartir sur le prix de l'argent, du coton, des machines, de la houille, sur les frais généraux et sur la qualité de la marchandise. Toutefois, M. Mimerel reconnaît que la filature française est en bonne voie. — « Nos ouvriers, dit-il, ont appris à faire mieux et davantage; nous-mêmes nous sommes devenus plus experts dans notre art. Quelques machines nouvelles ont ajouté à la perfection; les moteurs ont été un grand moyen d'économie dans la production, et nos bénéfices ont été réduits. »

M. Roman, délégué du Haut et du Bas-Rhin², est moins absolu que M. Mimerel, quoique également partisan du système prohibitif. Il déclare d'abord que, pour certains numéros, les filés d'Alsace sont aussi bons que ceux des manufactures anglaises. Interrogé s'il croit que la prohibition doit être maintenue à toujours, il répond qu'en ce moment il regarderait comme funeste qu'elle cessât d'avoir lieu pour les cotons filés; mais que dès qu'on pourra, pour les qualités et pour les prix, compenser les avantages d'un côté par les avantages de l'autre, et que l'égalité sera à peu près établie, il sera temps alors d'examiner si, dans l'intérêt général de notre prospérité intérieure, il convient de changer le système actuel. M. Roman déclare d'ailleurs qu'il n'y a pas une grande différence entre la production française et la production anglaise, quant à la quantité et à la qualité des filés fournis par un même nombre de broches; mais les Anglais ont l'avantage pour les prix de revient.

¹ *Enquête commerciale*, p. 269 et suiv.

² *Enquête commerciale*, p. 330 et suiv.

M. Nicolas Kœchlin est appelé à son tour¹, et commence par se déclarer favorable au principe de la liberté du commerce, parce que l'industrie française étant parvenue à un degré remarquable de perfection et de développement, il lui faut nécessairement autre chose que le marché intérieur, le seul que le système restrictif actuel lui permette. Appelé à donner son avis sur la comparaison entre les filés français et anglais, il répond : « Je pense que pour les numéros qui forment les neuf dixièmes de la consommation, nous n'avons absolument rien à envier aux Anglais. L'Alsace en a exporté, durant la dernière crise, en assez grande quantité pour la Suisse, où ils ont soutenu avec avantage la comparaison avec ceux de l'Angleterre. Il en est de même à Tarare, où depuis longtemps les plaintes se portent plutôt sur l'insuffisance d'approvisionnement et sur les hauts prix, que sur la qualité. Plusieurs de nos chefs de filatures sont allés visiter, dans le courant de l'été dernier, les filatures en Angleterre, et je tiens d'eux qu'ils n'y ont rien vu d'un intérêt particulier, et qu'en somme, sauf pour les numéros les plus élevés, nos fils d'Alsace valent les leurs. »

Nous voilà donc bien loin, comme on voit, de cette fâcheuse infériorité que constatait l'enquête anglaise de 1825, et c'est tout ce que je veux faire ressortir ici. Dans les neuf années écoulées entre 1825 et 1834, patrons et ouvriers sont devenus plus habiles, et les moyens de production ont été notablement perfectionnés. La différence entre la France et l'Angleterre, portant sur la perfection des machines et la qualité des produits, tend à s'effacer de plus en plus, et les filatures d'outre-Manche n'ont plus sur les nôtres que l'avantage, considérable il est vrai, du bon marché relatif des capitaux, du coton, du fer, de la houille; ce que ne suffit pas à compenser le prix moins élevé chez nous de la main-d'œuvre.

Nos rivaux s'en aperçoivent et s'en inquiètent. Telle est l'opi-

¹ *Enquête commerciale*, p. 345 et suiv.

nion des hommes les plus compétents; et elle ressort nettement du rapport sur l'éducation technique présenté dernièrement au Parlement, et qui se compose de différentes lettres adressées en grande partie par des membres du jury international de l'Exposition universelle de 1867, au président de la Commission d'enquête sur les écoles¹. Tous admettent sans exception que, pendant que l'enseignement professionnel a été négligé en Angleterre, il s'est développé rapidement dans les principaux pays manufacturiers de l'Europe : la France, la Belgique, la Prusse, la Suisse et l'Autriche. Ce sont de meilleurs procédés d'instruction adoptés dans ces contrées qui leur ont permis de marcher à grands pas dans les voies de l'industrie. Selon eux, cette progression est appréciable dans tous les genres de fabrication, et si les produits de ces différents Etats n'égalent pas encore tous ceux de l'Angleterre, ils attestent du moins que les progrès qui s'y sont accomplis depuis l'Exposition de 1851, ont été plus rapides que ceux qui ont été réalisés en même temps dans le Royaume-Uni

Un membre du Parlement anglais, M. Samuelson, sans mission officielle, mais cependant encouragé par son gouvernement, s'est rendu sur le continent pour visiter les établissements spécialement consacrés à l'instruction technique. Il a parcouru l'Allemagne, la Belgique, la Suisse, et s'est particulièrement arrêté en France. Dans un rapport publié par ordre de la Chambre des communes, il retrace l'ensemble de notre système d'éducation primaire, et s'attache surtout à exposer l'état actuel de l'enseignement professionnel dans les écoles de tous les degrés, qui s'y livrent spécialement. M. Samuelson se réunit aux membres du jury international pour constater la grande supériorité que nous avons à cet égard sur l'Angleterre, qui ne possède guère que ses *mechanical institutions*, ou instituts d'ouvriers. Ces instituts, dit-il, sont plutôt des cercles et des cabinets de lecture que des lieux d'enseignement, et ne sauraient être comparés aux

¹ *Moniteur* du 23 janvier 1868. Correspondance de Liverpool.

écoles où des élèves reçoivent une instruction spéciale, graduelle et raisonnée, destinées à former, suivant leur nature, des ouvriers, des contre-mâîtres, des directeurs d'usines, des ingénieurs, des artistes. Sa conclusion est que l'Angleterre doit procéder à une réforme complète de son enseignement technique, et se rapprocher de ce qui se fait ailleurs, particulièrement au Creuzot et en Alsace.

Revenons à présent à l'étude des progrès accomplis dans nos filatures, et rappelons par quelle suite de perfectionnements, elles se sont relevées de l'état d'infériorité que nous avons constaté plusieurs années encore après leur début. Les uns sont dus à des inventions nées dans notre département; d'autres, et en plus grand nombre, à l'introduction de découvertes faites ailleurs.

Le coton en laine, tel qu'il nous arrive des lieux de production, se trouve sali par la présence de matières étrangères, et forme une masse très serrée, à cause de la forte pression qu'on lui fait subir en l'emballant; de sorte qu'avant de le soumettre à l'opération du cardage, on est obligé de le battre et de l'éplucher. Le premier moyen qu'on ait employé à cet effet, consistait à mettre le coton en couche peu épaisse sur une claie en cordes minces et très tendues; à le frapper à l'aide de baguettes jusqu'à ce qu'il fût bien ouvert, et à l'éplucher ensuite à la main, pour le débarrasser des plus grosses ordures. Ce procédé de battage était fort cher, et si pernicieux à la santé des ouvriers, constamment plongés dans une atmosphère remplie de poussière et de duvet, qu'on avait été conduit à ne les faire séjourner que pendant un temps assez court dans cet atelier, pour les faire passer ensuite dans d'autres parties de la filature.

Le coton a donc été d'abord ouvert et épluché à la main, et on comptait jusqu'à 150 ouvreuses et éplucheuses pour 10,000 broches. A mesure qu'il était livré par ces ouvrières, il était mis en nappes et placé derrière les cardes, qu'on avait fait tourner à bras jusqu'en 1814. La nappe cardée était passée sur deux séries d'éti-reuses, puis sur les bancs à lanternes. Pour l'ordinaire et les

cotons courts, on a employé les batteurs dès 1823; mais il n'en a pas été de même pour les cotons longs et les numéros élevés; car encore en 1852 on battait et on épluchait à la main dans les filatures en fin. Des femmes faisaient des nappes de un mètre de longueur environ, qui étaient soudées les unes aux autres, pour être placées derrière les cardes. Ce n'est qu'en 1854 qu'on a commencé généralement à passer les cotons fins au batteur.

Déjà en 1829, M. J.-J. Bourcart père avait fondé un prix à la Société industrielle, pour l'invention d'une machine propre à ouvrir et éplucher toute espèce de coton en laine sans le détériorer, et remplaçant avantageusement le battage et l'épluchage à la main. On employait alors à cet usage un batteur-éplucheur importé d'Angleterre, qui laissait à désirer sous bien des rapports, et notamment lorsqu'on voulait l'appliquer aux cotons fins. Une grande quantité de filaments se trouvaient toujours brisés et énervés, et par là rendus impropres au filage des numéros tant soit peu élevés. On reprochait en outre à cette machine d'absorber une très grande force motrice.

Ce batteur s'améliora lentement jusqu'en 1855, où on le remplaça généralement par un autre plus fort, avec des dispositions qui permirent de mieux nettoyer le coton sans le détériorer autant. C'est surtout pendant la crise occasionnée par la guerre civile en Amérique, qu'il a fallu apporter de nouveaux perfectionnements à ces appareils, à cause de l'emploi qu'on a dû faire en grande quantité, des cotons de l'Inde et autres, de qualités inférieures.

Toutefois, l'action de ce batteur, dans lequel le textile subit de 20,000 à 25,000 coups de baguettes en divers passages, paraît trop énergique, et on a dû chercher à le remplacer par des moyens plus doux. Le peignage, d'abord effectué par M. Josué Heilmann, a très heureusement résolu ce difficile problème pour les longs filaments des cotons de la Géorgie, d'Egypte, d'Algérie, etc. Parmi les divers moyens imaginés dans le même but, il convient de signaler l'épurateur de M. G. Risler, de Cernay.

Cet appareil, construit chez MM. André Kœchlin et C^r, parut pour la première fois à l'Exposition nationale de 1849. Il fut fort remarqué deux ans après à l'Exposition universelle de Londres en 1851, parce qu'il fut le premier à faire concevoir la possibilité de préparer automatiquement les fibres courtes, comme celles de l'Inde, et qu'il a été le prélude des machines employées aujourd'hui dans cette préparation. Une médaille, *council medal*, fut la récompense accordée à l'inventeur.

Au sortir du batteur, on procède au cardage, qui a pour objet, tout en continuant le travail d'épuration, de développer les fibres, de les disposer aussi parallèlement que possible, et de leur imprimer un commencement d'étirage par une action de glissement progressif imprimé à la masse. En 1824, MM. Risler frères et Dixon importèrent en France la carde nouvellement inventée en Ecosse par A. Buchanan, la firent exécuter dans leurs ateliers de construction, et l'employèrent dans leur filature. Cet appareil joignait à l'avantage de faciliter le cardage, celui de le rendre plus économique et meilleur, parce qu'il portait des chapeaux moins larges et en plus grand nombre sur le même espace que les cardes ordinaires, et que, par là, les points de contact se trouvaient multipliés. Cette machine rendait le travail plus régulier; et la carde une fois réglée, se débourrait exactement un même nombre de fois dans un temps donné. On obtenait ainsi un cardage plus complet et plus uniforme; la nappe avait plus d'égalité et les numéros étaient moins sujets à varier.

Un perfectionnement notable fut apporté aux cardes et étirages en 1851. On avait généralement adopté, pour rassembler les rubans, des couloirs dans lesquels ils venaient courir simultanément, pour s'enrouler ensuite, sous forme de nappe, sur une machine à réunir. Ce système, qui avait été un progrès sensible sur les moyens employés jusqu'alors, était dû à M. Bodmer, et avait été introduit en Alsace en 1827, par M. Jacques Hartmann, de Munster. Quoiqu'il ait rendu un véritable service à nos filatures, ce procédé a été presque entièrement remplacé aujourd'hui par

un autre, où l'on reçoit chaque ruban isolément dans un pot particulier. Ce moyen, qui a été surtout rendu pratique par l'application des casse-mèches automatiques et du *coiler*, ou pot tournant, nous vient d'Angleterre, où l'on n'avait jamais adopté franchement les couloirs, et où l'on cherchait de préférence à perfectionner le système primitif. C'est seulement après l'Exposition de Londres en 1851, que l'appareil à rubans a commencé à prévaloir chez nous, et il y est à présent appliqué à peu près partout. C'est en effet le casse-mèche automatique qui a paré à une des plus grandes objections qu'on faisait à l'emploi des rubans isolés, savoir : la continuelle surveillance exigée de l'ouvrier pour arrêter la machine quand un ruban cassait, difficulté que ne présentaient pas les couloirs. La simple et ingénieuse disposition du casse-mèche produit instantanément l'arrêt de la machine, dès qu'une rupture a lieu, sans intervention aucune de celui qui surveille la marche de l'appareil.

La disposition des cardes a subi bien des modifications, depuis qu'on en fait usage en filature. Les plus importantes résident surtout dans une plus grande solidité de la construction qui, en donnant plus de stabilité aux différents organes, a permis d'augmenter sensiblement la vitesse et la production. Quant aux systèmes mêmes, ils sont aussi variés que les nombreuses exigences auxquelles doit s'appliquer chaque carderie. Ainsi, les anciennes cardes à chapeaux plats, se débourrant à la main, fonctionnent encore avec avantage dans plusieurs filatures, qui ne le cèdent en rien à des établissements plus nouveaux. Dans les usines de création récente, on adopte soit la cardes à hérisson, soit une cardes mixte avec hérisson et chapeaux fixes ou tournants, soit une cardes à chapeaux plats.

Plusieurs appareils plus ou moins compliqués avaient été essayés depuis bien des années, pour remplacer par un procédé mécanique le débouillage des chapeaux, qui se faisait à la main ; opération onéreuse pour le fabricant, et surtout pernicieuse à la santé des ouvriers. Aucun ne s'est répandu sur une échelle un

peu importante, jusqu'à ce qu'on ait introduit en France le déboureur connu sous le nom de son inventeur, l'Américain Wellmann. Cet appareil, malgré la complication des mouvements à produire pour soulever, débourrer et redescendre un chapeau, est cependant assez simple et très pratique. Toutes les cardes à chapeau que l'on construit aujourd'hui possèdent ce mécanisme; ce qui suffit à en démontrer l'utilité. Dès 1844, M. Dannery construisit une cardes déboureuse qui fut adoptée en Normandie, mais n'a pas été employée en Alsace.

On a aussi cherché à débourrer automatiquement les grands tambours; et la machine inventée par Higgins, et qui porte son nom, a résolu ce problème d'une manière satisfaisante. Elle consiste dans l'application d'un cylindre garni de cardes, qu'on règle très près du grand tambour, et auquel on communique une vitesse circonférencielle, tantôt supérieure, tantôt inférieure à celle de ce tambour.

Vers 1855, on a vu reparaitre dans nos filatures l'usage du système anglais des cardes à hérissons et à travailleurs, ou cardes à chapeaux tournants, se nettoyant elles-mêmes et pouvant s'appliquer aux numéros ordinaires (27 à 40), donnant des fils plus propres, et dont la production par machine peut atteindre de 50 à 60 kilogrammes par journée de douze heures, et dépasser même quelquefois cette quantité.

L'année 1845 vit surgir une des innovations les plus ingénieuses et les plus considérables, qui figurent jusqu'ici dans l'histoire de l'industrie cotonnière : la peigneuse inventée à Mulhouse par M. Josué Heilmann.

Le coton brut se compose de fibres flexibles, plus ou moins longues, plus ou moins tenaces, se croisant dans tous les sens, et accompagnées de nœuds, de duvet et d'impuretés étrangères à la substance propre du textile. Les cardes ouvrent et nettoient les filaments, sans arriver à les purger complètement, et à séparer les brins courts; d'où résulte un défaut d'homogénéité d'autant plus

sensible, qu'on veut obtenir des numéros plus fins. L'objet du peignage est de trier ces filaments, de les redresser, de les épurer, de réunir parallèlement entre eux ceux de même longueur. Ce travail, appliqué depuis longtemps aux longues soies de la laine, du chanvre et du lin, se faisait, pour le coton, à la main, qui pouvait seule accomplir cette série d'opérations délicates. Il était réservé à notre ingénieux compatriote de doter l'industrie d'une machine qui a résolu si heureusement l'important problème du peignage mécanique, que non-seulement elle fournit des produits supérieurs à tout ce qui avait été obtenu jusqu'alors; mais qu'elle peut encore, en subissant de simples modifications, s'appliquer à toutes les espèces de textiles. Aussi cette invention capitale, une des plus précieuses de ce siècle pour nos manufactures, n'a pas tardé à se répandre dans le monde entier, et a été le point de départ d'une nouvelle ère de progrès dans les filatures de tout genre. Celles qui travaillent le coton en ont reçu particulièrement une impulsion considérable. Les opérations incomplètes et insalubres du cardage à la main, confiées jusque-là à des ouvrières, ont été remplacées par un peignage donnant au coton une pureté, une netteté, un brillant et comme un caractère nouveau. On a pu, en outre, dépasser notablement l'ancienne limite de finesse et de solidité en employant la même matière.

M. Josué Heilmann trouva auprès de MM. Nicolas Schlumberger et Co un très utile appui; et sans la participation de ces habiles constructeurs, il aurait peut-être, comme tant d'autres inventeurs, succombé sous le poids des difficultés d'exécution. Cependant, il n'eut pas le bonheur de voir le succès de sa peigneuse, fruit de tant d'études et de veilles. La mort vint le surprendre au moment où il n'avait plus à triompher que des dernières difficultés de son œuvre, qui furent heureusement vaincues par son fils, M. J.-J. Heilmann, et il laissa à ses enfants la gloire de son nom, et la fortune dont son travail allait être récompensé. La Société d'encouragement pour l'industrie nationale ne put accorder qu'à ses héritiers le prix de 12,000 francs fondé par feu

le marquis d'Argenteuil, et destiné à l'auteur de la découverte la plus importante pour les manufactures françaises.

Le concours prêté à M. Josué Heilmann par MM. Nicolas Schlumberger et C^e, concessionnaires de son brevet, ne se borna pas à construire la peigneuse sur ses plans. M. Henri Schlumberger y apporta quelques perfectionnements, et mit surtout une grande persévérance à faire adopter le peignage pour la préparation du coton. Cette maison, modifiant l'idée première de l'inventeur, trouva préférable de subdiviser la construction en trois catégories d'appareils, selon la longueur des filaments à traiter. Elle créa trois systèmes de peigneuses pour filaments *longs*, *mi-longs* et *courts*, suivant qu'ils sont destinés à la laine longue et au lin, aux laines mérinos et à la bourre de soie, ou aux cotons longue soie, dont les fibres les plus longues le sont généralement moins encore que les plus courtes des autres textiles soumis actuellement au peignage.¹

¹ A propos de l'invention de la peigneuse, on lira avec intérêt les détails suivants, qu'a bien voulu m'adresser M. Hartmann-Liebach. Je ne puis mieux faire que de transcrire la note de cet éminent industriel, un des doyens de la fabrique alsacienne :

« Déjà avant 1840, quelques filatures de laine avaient remplacé le peignage à la main par des machines fournies par M. John Collier, de Paris. Ce fut, je crois, en 1846, que M. Josué Heilmann acheva d'organiser chez M. J.-Albert Schlumberger, à Mulhouse, le tissage de l'étoffe de coton dite moleskine. Alors, n'ayant plus d'occupation bien arrêtée, il en parla à MM. Jean-Jacques Bourcart et Henri Schlumberger, de Guebwiller, qui l'engagèrent à faire une machine pour peigner le coton longue soie, à l'instar de ce qui se pratiquait déjà pour la laine.

« M. Josué Heilmann se mit aussitôt à l'œuvre, et, comme j'étais très lié avec lui, il vint me trouver, me parla de son projet, et me demanda à voir fonctionner nos machines Collier, installées à Malmerspach. Il avait à peine assisté pendant quelques minutes à leur travail, qu'il condamna cet outil. Il venait d'observer une jeune fille qui y était occupée, et qui avait les cheveux ébouriffés. Il me dit : — Si je passais un peigne profondément et avec force dans les cheveux de cette ouvrière, je ne manquerais pas de les lui arracher tous ; tandis qu'en commençant ce travail par les pointes, je les démêlerais sans aucun mal, et c'est ce qu'il faut chercher à faire, et non pas comme opère la machine Collier, qui déchire toute votre laine.

« J'avais à Malmerspach des ouvriers champenois, qui savaient peigner à la main. Je leur fis allumer leur fourneau, et, après que mon ami les eût vus travailler un moment, il me dit qu'il allait chercher le moyen de faire mécaniquement un

L'année 1851 est marquée par une autre invention de premier ordre qui, si elle n'apporte pas à la filature un auxiliaire tout à fait nouveau, la dote cependant d'un appareil fort ingénieux, qui vient faire concurrence à la peigneuse Heilmann. Le 27 août de cette année, M. Hübner, de Mulhouse, faisait breveter une peigneuse annulaire et continue dont il était l'auteur, et s'entendait bientôt après avec la maison André Kœchlin et C^e, pour la construction de cette précieuse machine. Les premières qui parurent furent employées en Suisse, à la fin de 1852, chez M. J. Hurliemann, à Rapperschwyl, et au commencement de 1853, chez M. J.-J. Rieter, filateur et constructeur à Winterthur. Si aucune fabrique d'Alsace ne l'adopta au moment de son apparition, c'est qu'elle se trouvait sous le coup d'une menace de poursuites en contrefaçon de la part de MM. Nicolas Schlumberger et C^e, concessionnaires du brevet Heilmann. Il est vrai qu'un traité ne tarda pas à intervenir entre M. Hübner, MM. André Kœchlin et C^e et MM. Nicolas Schlumberger et C^e, aux termes duquel ces derniers acquirent jusqu'en 1860, époque à laquelle devait expirer le brevet Heilmann, le monopole de l'exploitation de la peigneuse Hübner.

travail aussi parfait que celui qu'on obtenait à la main. Il revint plusieurs fois à Malmerspach dans le courant d'une année, et, au bout de ce temps à peu près, il vint me chercher pour aller ensemble (en emportant de la laine préparée pour le peignage) dans une mansarde de la filature de M. Nicolas Schlumberger à Guebwiller, où il me fit voir une machine, pour ainsi dire seulement ébauchée, qu'il avait construite, secondé par un ouvrier mécanicien de Hambourg, qui était son aide depuis plusieurs années. M. Nicolas Schlumberger père et son fils Henri, accompagnés de M. Jean-Jacques Bourcart père, nous rejoignirent bientôt après.

« M. Josué Heilmann mit en œuvre la laine que nous avions apportée, et la machine à peigner le coton et la laine était inventée.

« A peine la peigneuse trouvée, — quoique non encore parfaite, — M. Josué Heilmann s'occupait à imaginer un moyen de donner au fil de soie dit fantaisie, qui prenait une si grande importance dans les mains de M. Allioth, à Arlesheim (Suisse), les qualités et l'apparence de fils produits par de bons cocons. Peu de temps avant sa mort, il me fit voir dans son appartement à Mulhouse une machine commencée, qui devait atteindre ce but. Son fils Jean-Jacques, qui avait perfectionné la peigneuse, en fit autant, je crois, de la machine à soie, et je suis fondé à penser qu'il prit, après la mort de son père, des arrangements avec M. Allioth, pour exploiter cette machine. »

Pour des motifs dont ils restent seuls juges, MM. Nicolas Schlumberger et C^e ne trouvèrent pas à propos de fabriquer ces nouvelles peigneuses; et ce n'est que plus tard, lorsque, par suite de nouveaux traités, l'inventeur et les premiers constructeurs furent rentrés dans leurs droits primitifs, avant la date d'abord fixée de 1860, que cette machine commença à se répandre dans notre pays. Déjà en 1855, MM. Dollfus-Mieg et C^e avaient obtenu de MM. Nicolas Schlumberger et C^e, la cession d'un certain nombre de ces machines. De 1856 à 1861, cette maison a construit dans ses ateliers, et sur ses propres modèles, soixante de ces appareils de grandes dimensions pour son usage exclusif. Par suite de l'habile coopération de son directeur, M. Bourry, elle en a tiré un fort utile parti, non-seulement au point de vue de l'amélioration générale de ses produits; mais encore à celui de l'utilisation de matières négligées par ses concurrents. De 1857 à 1862, MM. Dollfus-Mieg et C^e ont importé d'Angleterre des quantités énormes de déchets de Jumel et de Géorgie long, qu'ils ont achetés à vil prix, et qu'ils ont convertis avec un grand profit en filés de qualité parfaite. Ce grand avantage sur les autres filatures ne leur a échappé qu'au moment où le peignage des déchets s'est généralisé avec l'usage de la peigneuse elle-même, et a ouvert à ces rebuts des emplois nouveaux. De ce moment on voit le peignage se vulgariser, et descendre du Géorgie long et des numéros très fins aux cotons plus ordinaires, et même à la conversion des déchets en numéros gros et mi-fins, jusqu'à 40.

Ce n'est qu'en 1857, et après bien des vicissitudes de tout genre, que la peigneuse Hübner put être offerte à l'industrie par MM. André Kœchlin et C^e, et qu'on en vit l'usage se développer sur une grande échelle. Dès le commencement, cette maison sut apprécier tout ce que la nouvelle machine présentait de pratique et d'avantageux. Elle ne cessa d'encourager et de seconder M. Hübner, afin de mener à bonne fin cette belle idée de peignage continu, et ne recula devant aucun effort pour lutter contre les divers obstacles que devait rencontrer l'exécution de ce remar-

quable outil, qui a procuré à la filature de si précieux avantages.

Le meilleur parti à tirer de la grande quantité de déchets que produisent les peigneuses, avait toujours préoccupé les filateurs, ceux surtout qui avaient adopté cette machine, spécialement en vue du triage des filaments pour les filés très fins. Vers l'année 1857, M. Camille Schoen appliqua à des peigneuses Heilmann, chez MM. Charles Nægely et C^e, un appareil réunissant en rubans les déchets qui tombaient précédemment dans des caisses placées sous la machine. On put alors préparer ces rubans sur des lami-noirs, et obtenir des mèches assez régulières pour permettre de peigner ces déchets une seconde fois, sans les passer à un batteur ou à une cardé. Le produit de ce second peignage est employé pour des filés plus ordinaires. Cette disposition, qui en simplifiait une autre assez coûteuse, a été adoptée depuis dans d'autres éta-blissements, et appliquée plus tard aux peigneuses Hübner.

Une révolution complète fut opérée dans la filature des numéros 70 et au-dessus, par l'adoption presque générale des peigneuses Heilmann et Hübner, qui permettaient d'obtenir des filés et des tissus de qualité supérieure, et de tirer un meilleur parti des cotons qui restaient avec les déchets. Un changement important avait été apporté en même temps au traitement des cotons fins par la suppression de leur battage à la main; opération à laquelle on reprochait, comme je l'ai déjà dit, d'être dispendieuse, nuisible à la santé des ouvriers, et qui offrait en outre le grave inconvénient de fatiguer les cotons longue soie.

Le coton étant cardé ou peigné, il faut procéder à son étirage par l'emploi de machines spéciales. En 1829, MM. André Kœchlin et C^e exploitèrent en France le système des bancs-à-broches à mouvement différentiel, inventé par Houldsworth. Dans les bancs-à-broches, le fil provenant des machines préparatoires est étiré par un système de cylindres cannelés, et passe ensuite dans une ailette montée sur une broche qui, sans faire corps avec elle, lui imprime son mouvement de rotation, destiné à donner le tors à la mèche. Sur cette même broche est enfourchée librement une

bobine sur laquelle se renvide la mèche, à mesure qu'elle sort de l'ailette. Le mouvement des cylindres cannelés est uniforme; par conséquent celui de la broche et par suite celui de l'ailette doivent l'être également. Il n'en est pas de même du mouvement de la bobine qui, devant renvider la mèche par couches dont le diamètre augmente sans cesse, doit avoir deux mouvements différents variables, l'un de translation dans le sens de la broche, l'autre de rotation autour de cette broche.

C'est dans les moyens de communiquer ces diverses vitesses à la bobine que l'appareil d'Houldsworth différait principalement de celui inventé par Cocker et Higgins, généralement employé sous le nom de banc-à-broches d'Ourscamp, parce qu'il avait été adopté pour la première fois en France dans cette ville de Picardie. Il avait sur ce dernier système le double avantage d'une supériorité de construction et d'une production sensiblement supérieure à qualité égale. Cependant on pouvait encore lui reprocher d'exiger une grande dépense de force, d'être d'un entretien coûteux en cordes, et de fournir des produits manquant d'homogénéité. Mais divers changements heureux vinrent bientôt corriger ces défauts, et le plus important fut la substitution des engrenages aux cordes dans le mouvement des broches et des bobines. Dès 1833, on dut à M. Jérémie Risler, de la maison André Kœchlin et C^e, qui se fit breveter, l'application toute nouvelle des vis sans fin à plusieurs filets sur broches, conduites par des roues à dents hélicoïdales. En 1835, M. Eugène Saladin appliqua, en premier lieu chez MM. André Kœchlin et C^e, un système composé de roues et de pignons à dents hélicoïdes, qui permit de conduire les deux rangs de broches au moyen d'un seul arbre, et qui ne tarda pas à être remplacé, par MM. André Kœchlin et C^e, par des roues d'angle hélicoïdales, pour faire mouvoir les broches et les bobines, ainsi que cela se pratique encore aujourd'hui. Il fut constaté que ce nouveau banc-à-broches demandait moitié moins de force que le métier à cordes, tout en fournissant par jour deux levées de plus d'un fil beaucoup plus égal, et presque sans rattaches.

Depuis lors, la construction des bancs-à-broches a fait de nouveaux progrès, qui ont eu principalement pour objet d'augmenter la production de ce métier. Parmi les plus importants figure l'application, brevetée en Angleterre en 1840, de la compression au renvidage des bobines, qui a eu pour résultat de condenser sous un même volume, environ trois fois plus de coton. Cette disposition a notablement réduit la perte de temps qu'exigeaient les levées, le bobinage, etc., et a permis de réaliser une économie sensible dans l'entretien du matériel, ainsi que dans la main-d'œuvre. La compression a été obtenue d'abord au moyen de ressorts agissant sur le doigt compresseur de bien des manières différentes, mais qui toutes laissaient plus ou moins à désirer; jusqu'au moment où leur action fut remplacée par l'effort que développe la force centrifuge sur une masse convenablement disposée sur ce doigt, pivotant autour de l'une des branches de l'ailette. La simplicité et les bons résultats de cette disposition firent bientôt renoncer à toutes les autres, et aidèrent beaucoup à l'extension de ce système, qui nous est venu d'Angleterre, et restera comme une des plus belles applications de la physique à la filature.

Je signalerai encore, parmi les perfectionnements apportés au banc-à-broches, l'augmentation de vitesse rendue possible par de meilleures dispositions dans les différentes pièces, comme l'adoption du collet traversant la bobine, d'après le système de Mason; l'articulation des collets, les diamètres plus forts des broches, l'application des deux cônes, celle d'un mouvement soit à vis, soit à bascule, pour produire des bobines coniques, et d'autres modifications ayant pour but de faciliter le déroulage des bobines, brochettes, crapaudines, etc.

Après avoir subi les diverses préparations que j'ai indiquées, le coton est soumis au filage qui s'opère au moyen du mull-jenny. Cette ingénieuse machine fut importée d'Angleterre chez nous, au moment même où nous commençons à avoir des filatures, et resta dans l'état où nous l'avons reçue jusqu'en 1837. A cette

époque, M. Emile Dollfus y appliqua l'emploi des engrenages en remplacement des cordes à tambour, comme on l'avait déjà fait avec tant d'avantage pour les bancs-à-broches. La force motrice exigée pour faire marcher la machine fut diminuée de 20 à 25 %, et par conséquent aussi la fatigue de l'ouvrier. Le produit devint plus régulier et plus considérable, l'entretien du métier moins coûteux, et la surveillance des contre-maitres plus facile.

Dans la manœuvre du mull-jenny, une partie du mouvement, c'est-à-dire l'étirage et la torsion, est donnée par un moteur mécanique; une autre partie, le dépointage, la rentrée du chariot et l'envidage, ont lieu par la main du fileur. Dans les mull-jennys demi-renvideurs, l'empointage et la fin de la rentrée se font aussi par le moteur, et l'ouvrier n'a qu'une impulsion à donner au chariot pour déterminer son retour. Le self-acting, métier automate ou renvideur, est le mull-jenny dont tous les mouvements sont automatiques, c'est-à-dire fournis par le moteur. Il présente le double avantage de produire mieux et plus économiquement en tous numéros, et de ne pas fatiguer le fileur.

Dès 1836, MM. Nicolas Schlumberger et MM. André Kœchlin avaient reçu d'Angleterre des modèles de métiers self-actings, dont ils construisirent un certain nombre pour des filatures de Normandie ou de l'Etranger; mais le premier emploi qui en ait été fait dans notre pays remonte à 1844; époque à laquelle MM. Gast et Spetz montèrent à Issenheim, six métiers construits par MM. Nicolas Schlumberger et C^e. En 1850 et 1851, MM. Schlumberger fils et C^e avaient construit et mis en marche, dans leur établissement à Mulhouse, plusieurs métiers à filer demi-automates, de 1,008 broches, qui fonctionnent encore aujourd'hui, et qui ont été probablement les premiers de cette dimension employés en France. Les self-actings ont été introduits dans cette maison en 1854. Quant à l'avantage du grand nombre de broches à monter sur un même métier, c'est encore une question très controversée entre les filateurs, suivant la qualité des numéros qu'ils produisent, tant pour coton que pour laine peignée. On

s'accorde cependant à reconnaître généralement, que les métiers de 700 à 800 broches sont les plus avantageux.

Voulant encourager la propagation des automates dans notre pays, la Société industrielle avait proposé un prix pour l'introduction en Alsace d'un assortiment composé de 5,000 broches au moins, fonctionnant régulièrement. Ce prix fut accordé en 1853 à la maison Dollfus-Mieg et C^r, qui avait installé dans sa filature dix métiers de 612 broches pour trame, et douze métiers de 540 broches pour chaîne, en tout 12,600 broches. Ces machines, du système Roberts, avaient été construites chez MM. André Kœchlin et C^r. Depuis, l'usage des self-actings s'est généralisé dans nos filatures, et plus des deux tiers des broches qu'on y compte aujourd'hui (1867) appartiennent à ce système.

A ces grands progrès que j'ai indiqués, je pourrais en ajouter d'autres portant sur des détails moins essentiels, mais qui n'ont pas laissé cependant que de contribuer à l'avancement de nos filatures. Je me contenterai d'en mentionner deux : la machine à couvrir les cylindres de pression, et la machine à fabriquer les tubes coniques en papier.

Dès 1841, M. Senn, de Mulhouse, exposait à la Société industrielle une machine à couvrir les cylindres de pression, qui jouent un rôle si important dans la filature du coton. On sait que, pour qu'un cylindre de pression fonctionne bien et avec un peu de durée, il importe que la peau qui le recouvre soit fortement tendue, et aussi uniformément que possible. Peu d'ouvriers avaient assez d'adresse pour obtenir ce double résultat. Avec l'appareil de M. Senn, qui était une modification heureuse de celui construit dans la maison Escher-Wyss et C^r, de Zurich, l'homme le moins habile pouvait y parvenir aisément, en livrant un travail supérieur. Pour les cylindres de laminoirs surtout, qui ont ordinairement de grandes dimensions, il était presque impossible de donner à la peau une tension convenable. M. Senn avait vaincu ces diverses difficultés ; et depuis lors sa machine est entrée comme partie indispensable dans l'outillage d'une filature, à cause de la facilité,

de l'économie, et surtout de la grande quantité de travail qu'elle permet de produire. Tandis qu'on ne recouvrait à la main que 400 cylindres au plus par jour, sa machine suffit à en couvrir le même nombre en moins de quatre heures.

En 1861, MM. Senn père et fils présentaient à la Société industrielle un assortiment de machines pour faciliter le travail dans les différentes opérations à effectuer dans le recouvrement des cylindres, savoir : le collage des draps, la confection, le montage et le finissage du tube. Un rapport favorable du comité de mécanique¹ constatait les divers avantages de ces appareils au point de vue de l'économie, de la facilité et de la promptitude du travail, aussi bien qu'à celui de la supériorité des produits.

MM. Motsch et Perrin, domiciliés à Cernay, soumirent à l'examen de la Société industrielle, en 1849, une machine à fabriquer les tubes coniques en papier, inventée par l'un d'eux, M. Perrin, autrefois simple ouvrier mécanicien à Mulhouse. Jusqu'alors on faisait usage de tubes cylindriques, d'une fabrication facile et économique il est vrai; mais qui, ne s'adaptant pas exactement sur les broches, dont la forme est toujours conique, avaient l'inconvénient d'occasionner au tissage un déchet assez considérable. Ces tubes ne serrant la broche que par le bout inférieur, le fileur, pour les empêcher de monter, était obligé de renvider au-dessus un petit bourrelet de deux aiguillées; de sorte que non-seulement ces deux aiguillées, mais même tout le fil renvidé plus bas, ne se dévidaient pas d'ordinaire dans la navette, et restaient dans le déchet. Pour éviter cette perte, les propriétaires de tissages exigeaient que les canettes fussent renvidées sur tubes coniques, s'adaptant parfaitement sur les broches, et dès lors exemptes de l'inconvénient que je viens de rappeler. Ces nouveaux tubes se fabriquaient à la main et revenaient assez cher, lorsque la machine de MM. Motsch et Perrin vint permettre de les produire avec une grande rapidité, à bon marché, et d'une façon plus régulière; ce

¹ Rapport de M. Camille Schœn. (*Bulletin de la Société industrielle*, t. XXXII, p. 479.)

qui en propagea promptement l'emploi aujourd'hui devenu général. Cet ingénieux appareil obtint une médaille d'encouragement de la Société industrielle, et une médaille de bronze à l'Exposition internationale de 1855.

Les expositions ont toujours eu l'avantage de donner la mesure des progrès accomplis dans chaque industrie à diverses périodes, et ont permis d'établir des comparaisons dont on ne saurait contester l'utilité. J'ai rappelé plus haut ce qu'on remarqua surtout en 1834 relativement aux filatures du Haut-Rhin; je vais indiquer sommairement ce qui a été constaté à leur égard aux expositions suivantes.

A l'occasion des fêtes qui inaugurèrent l'ouverture du chemin de fer de Bâle à Strasbourg en 1841, la Société industrielle organisa dans son hôtel, une exposition des produits de l'industrie des deux départements du Rhin, afin d'ajouter à l'éclat de cette solennité. On put, à cette occasion, signaler de nouveaux et importants progrès dans la construction des machines pour filatures, et principalement dans les machines de préparation, qui sont l'âme de cette fabrication. Elles parurent mieux combinées et d'une exécution supérieure. M. Grün, de Guebwiller, y fit figurer un appareil de son invention, destiné à vérifier la rondeur des broches, plus simple et plus sûr que ceux employés jusqu'alors, et dont on se sert encore généralement aujourd'hui.

L'Exposition nationale de 1844 ne présenta aucun progrès bien remarquable sur celle de 1839 dans les filatures d'Alsace. On y remarqua surtout le remplacement d'anciennes machines, mal construites et d'un système défectueux, par des métiers plus avantageux sous le double rapport de l'économie et de la perfection du travail. Le banc-à-broches avait remplacé à peu près partout l'ancien métier en gros; et le métier mull-jenny automate, ainsi que la carde à débourreurs mécaniques de divers modèles, se construisant dans le département, commençaient à s'introduire dans les filatures.

Il fut constaté à l'exposition de 1849 que la finesse moyenne

des filés livrés par les filatures d'Alsace, s'était élevée du numéro 30 au numéro 36; ce qu'on attribuait à la fabrication du jaconas et de la percale, qui s'était notablement accrue depuis 1844. Le métier mull-jenny à renvidage mécanique, dont l'usage avait commencé à s'introduire dans notre département vers 1843-1844, n'avait pas suivi la progression sur laquelle on avait pu compter, parce qu'on lui reprochait alors d'absorber plus de force que le métier ordinaire, ce qui rendait son emploi plus dispendieux.

A l'Exposition internationale qui s'ouvrit à Paris en 1855, il fut reconnu que la filature avait reçu un accroissement notable dans notre pays, soit par la création d'établissements nouveaux, soit par l'extension donnée à ceux déjà existants. On y remarqua également qu'une modification importante y avait été introduite par suite d'une augmentation considérable dans l'emploi des filés fins, dont la production était devenue insuffisante. Pour satisfaire aux demandes, la filature en fin dut prendre un grand développement, soit par voie de transformation, soit par la création de nombreux métiers. La peigneuse Heilmann et les selfactings, particulièrement ceux des systèmes Sharp, Roberts et Parr-Curtis, commençaient à se multiplier.

Comme on pouvait s'y attendre à cause de la trop grande fréquence des expositions, celle de 1867 n'a pour ainsi dire rien présenté d'inconnu en fait de filature; si ce n'est pour quelques détails dans la construction des machines, nécessités surtout par l'emploi général des cotons courte soie, à la suite de la guerre civile en Amérique. Aucune machine réellement nouvelle n'a été offerte aux regards du public, à moins, ce qui semble peu probable, qu'il n'y eût quelque chose de véritablement neuf et intéressant dans certains appareils que leurs jaloux propriétaires ne permettaient pas d'étudier. Il est regrettable que quelques industriels français, anglais et suisses se soient ainsi refusés à laisser examiner librement leurs métiers, et que la Commission impériale, si elle l'a su, ait toléré qu'on ait pu méconnaître à ce point l'esprit libéral des expositions. Quand on veut monopoliser son secret, alors

même que l'usage exclusif en est garanti par un brevet, on reste chez soi, et on ne se présente point à la lutte dans l'unique but d'obtenir une récompense, pour une invention qu'on entend cacher à tous les yeux. On n'a droit alors qu'au bénéfice qui peut résulter de l'exploitation d'une découverte, et il faut savoir s'en contenter.

Je dois ajouter toutefois qu'on a vu figurer à l'Exposition, quelques machines sur le mérite et l'avenir desquelles il y aurait témérité à se prononcer dès aujourd'hui, sans attendre qu'elles aient subi l'épreuve d'une longue pratique. Tels sont surtout le métier à filer de MM. Ryo-Catteau, de Roubaix, à broches continues avec renvidage différentiel, et une peigneuse de la célèbre maison Platt frères. Il est arrivé quelquefois qu'une découverte nouvelle a paru à une exposition, sans appeler immédiatement l'attention même des hommes compétents, parce qu'elle n'était pas encore entrée dans le domaine de l'application; et il a fallu attendre la sanction des ateliers, pour en constater la valeur et l'importance.

Enfin, si l'Exposition de 1867 ne paraît pas nous avoir rien donné de bien saillant en fait de filature, on a pu cependant y signaler un certain nombre de perfectionnements, dont plusieurs reviennent à nos constructeurs d'Alsace, à qui elles ont valu d'honorables récompenses.

Rien n'est plus propre d'ailleurs à résumer les progrès accomplis par les filatures de notre pays, que d'y comparer la production par broche à diverses époques. J'ai résumé cette production dans le tableau suivant, en prenant pour type la chaîne numéro 28, coton Louisiane. Le poids de coton filé dans un même temps varie avec sa qualité et sa finesse, ce qui rend nécessaire de ne comparer entre eux que des produits pris dans les mêmes conditions; mais la progression que je vais indiquer aurait pu se constater sur tout autre filé que celui que j'ai choisi comme exemple.

PRODUCTION PAR BROCHE
Chaîne n° 28, coton Louisiane.

ANNÉES	Heures de travail PAR JOUR	PRODUCTION	
		PAR JOUR en décagrammes	PAR AN en kilogrammes
1815	13	1,5	4,50
1825	13	2,6	7,80
1835	13	3,55	10,65
1845	13	5,00	15,00
1855	12	5,70	17,10
1865	12	6,00	18,00 ¹

Les perfectionnements que la filature a subis depuis quarante ans, ont eu principalement pour objet d'augmenter la production pour une même dépense de main-d'œuvre. Toutefois, cet avantage n'a pu être obtenu que par un accroissement de force motrice, relativement bien supérieur, mais à plus bas prix, parce qu'il a fallu allonger les métiers pour leur faire supporter un plus grand nombre de broches ; rendre plus solides les différentes pièces des machines, afin de pouvoir en augmenter la vitesse, et qu'on a dû par conséquent accélérer le mouvement d'une masse plus considérable. On estimait en 1828 qu'on pouvait faire marcher environ 700 broches par force de cheval en numéros ordinaires et mi-fins. Déjà en 1854, on ne comptait plus que 200 broches par cheval, et ce nombre atteint à peine aujourd'hui 120 et quelquefois même 100 seulement. En 1828, on brûlait 4 kilogrammes de houille par heure et par cheval ; ce qui portait à 20 kilogrammes la dépense de combustible par broche et par an. Aujourd'hui que, par suite de la meilleure disposition des chaudières et des machines à vapeur, on ne brûle plus que 1^k,7 de houille par cheval et par heure, la consommation, par broche et par an,

¹ Quelques établissements dépassent cette production, qui est la plus générale.

s'élève à 50 kilogrammes; c'est-à-dire qu'elle est devenue deux fois et demie ce qu'elle était il y a quarante ans.

Cependant l'avantage pour le moment présent est manifeste. En prenant comme exemple la houille de Ronchamp, dont le prix moyen était de fr. 45 la tonne en 1828, lorsqu'il est de fr. 20 en 1867, on voit que la dépense par an, en combustible seulement, pour faire marcher une broche à cette première époque, était de $20 \times 0,045 = 0\text{f},90\text{c}$, tandis qu'elle est aujourd'hui de $50 \times 0,020 = 1\text{f}$. Mais en 1828, une broche ne produisait que 7^k,80 de coton filé dans l'année, et elle en donne à présent 18^k. Ainsi, rien que de ce chef, le kilogramme de coton filé revenait en 1828 à $\frac{0,90}{7,80} = 0\text{f},115$, et il en coûte en 1867, $\frac{1}{18} = 0\text{f},055$, ou un peu moins de la moitié. A quoi il faut ajouter : 1^o Que la production s'étant considérablement accrue, les frais généraux ont été diminués proportionnellement; 2^o que, si la main-d'œuvre s'est notablement élevée entre ces deux époques, un ouvrier conduisant un bien plus grand nombre de broches qu'autrefois, il y a eu encore une économie de ce côté. Les Anglais, chez qui la main-d'œuvre est plus chère et la houille à meilleur marché que chez nous, ont dû trouver plus de bénéfice encore dans cette transformation que les filateurs français.

Ce n'est pas seulement son outillage, mais aussi la construction de ses bâtiments, que la filature a voulu modifier. Le système des fabriques à simple rez-de-chaussée tend à être adopté de plus en plus dans notre département. On y trouve différents avantages sur celui des bâtiments à plusieurs étages, quelquefois très élevés. S'il est vrai de dire qu'il y faut un terrain plus vaste et par conséquent plus cher, outre qu'on y multiplie les dalles et les vitres, on peut répondre que cet excès de dépense est en partie compensé par le bon marché relatif de la construction, qui devient d'autant plus onéreuse qu'elle monte plus haut. On peut ajouter encore que l'éclairage y est moins dispendieux, parce qu'il est mieux réparti, et qu'on y jouit surtout d'un abaissement sensible

de tarif dans les primes d'assurance; les chances de sinistres se trouvant notablement diminuées. Il y a d'autres raisons encore à faire valoir en faveur des rez-de-chaussée. Précisément parce que toutes les machines reposent immédiatement sur le sol, leur stabilité est plus facile, plus économique, mieux assurée. Les transmissions de mouvement y sont plus directes, plus simples, et occasionnent une moindre perte de force. Ces deux conditions réunies permettent de marcher plus vite et d'augmenter les produits, tout en améliorant leur qualité, sans accroître les frais. Les machines moins ébranlées exigent moins d'entretien; leur grande fixité et des courants d'air moindres réduisent les vibrations des fils pendant les étirages et les rentrées des chariots des selfactings. La surveillance devient plus sûre, parce qu'on y embrasse tout d'un coup d'œil. Enfin, tous les mouvements du personnel et le transport des matières premières ou fabriquées demandent moins de temps.

Toutefois, tout le monde n'admet pas sans conteste la supériorité des rez-de-chaussées sur les filatures à étages. Ce système, dit-on, est encore trop nouveau dans notre pays pour qu'il soit permis d'en estimer la valeur avec certitude, et il convient d'attendre qu'une expérience plus prolongée ait fourni l'occasion d'en bien apprécier les avantages et les inconvénients. Déjà on leur adresse plusieurs reproches, et on leur trouve des défauts auxquels il semble toutefois qu'on pourrait remédier, au moins pour la plupart. On dit que la température y est plus difficile à régler en hiver et en été, et qu'on n'y peut parvenir que par une plus grande dépense de chauffage ou une plus forte ventilation. Cependant une double toiture et l'usage de doubles-fenêtres amoindrisent beaucoup le mal. On ajoute que les ouvriers se plaignent d'avoir les pieds directement sur les dalles, ce qu'on pourrait éviter en recouvrant ces dalles d'un plancher. Il leur déplaît également d'être enfermés entre quatre murs sans ouvertures, ce qui amènerait à pratiquer des fenêtres sur les côtés.¹

¹ C'est M. Ed. Gast, d'Issenheim, qui a construit en 1851 le premier établissement

Il est surtout un progrès capital, dont il est impossible de ne pas parler devant la Société industrielle : c'est celui qui s'est si heureusement accompli dans l'hygiène des ateliers. J'ai rappelé le temps où le battage et l'épluchage du coton se faisaient à la main ou au moyen de machines imparfaites, mêlant à l'atmosphère des salles où s'accomplissait ce travail, des filaments et de la poussière exerçant une action funeste sur les poumons des ouvriers. Les opérations du débourrage et du cardage ne présentaient pas des dangers moins graves, et le seul remède qu'on y put apporter était de ne maintenir les mêmes ouvriers dans cette partie de la filature, que pendant un temps limité. Durant plusieurs années vous avez provoqué, par des prix que vous avez fondés, l'invention de machines plus perfectionnées, et surtout n'exerçant aucune action délétère sur la santé de ceux qui travaillaient à la préparation du coton. Aujourd'hui, Dieu merci, ce problème essentiel se trouve complètement résolu : les opérations autrefois malsaines se font automatiquement, et des ventilateurs puissants rejettent au dehors les filaments et la poussière qu'on avait tant à redouter.

D'une autre part, on s'est attaché à relever la hauteur des étages dans les filatures nouvelles, et comme les métiers sont devenus plus longs, afin de porter une plus grande quantité de broches, et que le nombre des ouvriers a été notablement réduit, pour répondre à une même production, les ateliers sont devenus relativement plus spacieux et moins peuplés. Ils présentent donc aujourd'hui des dimensions fort convenables et un aérage très suffisant. Enfin, grâce à l'emploi toujours plus général des métiers automates, la fatigue du fileur a été considérablement diminuée.

Quant à la question des accidents occasionnés par les machines en mouvement, vous vous en êtes occupés, Messieurs, avec cette vigilante sollicitude que vous apportez à toutes les questions qui touchent au bien-être de l'ouvrier. Sous votre puissant patronage,

à rez-de-chaussée qu'on ait vu en Alsace. M. J.-J. Bourcart, de Guebwiller, en a établi un immédiatement après M. Gast, mais d'après un système de construction différent.

une association entre fabricants s'est formée pour appliquer les moyens les plus efficaces d'en diminuer le nombre et la gravité. Un inspecteur très capable et plein de zèle, qu'elle subventionne, visite constamment les divers établissements, afin d'appeler l'attention des chefs sur toutes les parties de leurs machines ne lui paraissant pas mettre suffisamment les ouvriers à couvert des malheurs qui pourraient se produire. Les précautions qu'il recommande, parce qu'il les a vu employer ailleurs avec succès, sont toujours adoptées avec empressement, et on peut espérer que, si on n'arrive pas un jour à prévenir tout accident, ce qui est au dessus de la puissance humaine, on parviendra cependant à les rendre beaucoup plus rares et moins sérieux.

A cet effet, des règlements spéciaux, complétant et généralisant ceux qui étaient déjà en usage dans les fabriques, concernant le service et la marche des machines, métiers, transmissions, etc., ont été élaborés par vos comités de chimie et de mécanique, et affichés dans les ateliers, afin de prévenir les ouvriers des dangers qu'une imprudence pourrait leur faire courir, et de leur indiquer des moyens faciles et sûrs de les éviter.

En outre, un comité désigné par la Société industrielle, et composé par tiers égaux de patrons, d'ingénieurs ou chefs d'ateliers et d'ouvriers, est chargé de procéder à une enquête sur chaque accident qui se produit, quand il y est convié par le chef de l'établissement où il a eu lieu, ou par la partie trappée. Les recherches du comité portent plus particulièrement sur les causes qui ont pu amener l'accident signalé, afin de s'assurer s'il y a eu défaut de précaution de la part du patron, ou de prudence du côté de l'ouvrier. Un procès-verbal est dressé immédiatement et inscrit dans un registre spécial. Si les parties y consentent, le comité règle à l'amiable, et par voie de conciliation, l'indemnité qui peut être accordée au blessé, ou à la famille de celui qui aurait trouvé la mort dans le travail de son usine. En cas contraire, et si l'affaire doit être portée devant un tribunal, les juges, s'ils croient opportun de le consulter, peuvent trouver dans un procès-verbal rédigé

dans le plus bref délai par des hommes compétents et impartiaux, représentant les deux intérêts opposés, des renseignements qui pourront les aider à asseoir leur conviction.

Depuis un an que ces deux associations jumelles ont été créées, elles fonctionnent avec la plus parfaite régularité, et on doit se féliciter des heureux résultats qu'elles ont déjà produits. On est donc en droit d'espérer qu'avec leur concours on verra diminuer de plus en plus dans notre pays les accidents parfois si déplora- bles dont nous sommes encore trop souvent témoins; et il est à souhaiter que ces institutions si prévoyantes et si utiles, soient imitées peu à peu dans tous les centres industriels¹.

Fil à coudre et fil retors.

On s'occupe dans quelques établissements de doubler ou de réunir, en les retordant simultanément, un certain nombre de fils simples pour n'en former plus qu'un seul d'une force plus grande. Le produit qu'on obtient se vend comme fil à coudre, à broder, à tricoter, ou sert à former la chaîne de divers tissus qui doivent offrir une certaine résistance, comme coutils, orléans, velours, etc. Plusieurs maisons du Haut-Rhin ont des retordages, et la plus ancienne, sous ce rapport, est celle de M. de Jongh fils, à Lautenbach. M. de Jongh père fut le premier à introduire en France la fabrication du fil à coudre en coton, enroulé sur bobines, il y a une trentaine d'années environ. Ces bobines furent d'abord très petites; mais après l'invention et la rapide propagation des machines à coudre, on commença à exiger des bobines plus fortes, chargées d'une plus grande longueur de fil. Puis la consommation voulut que ce fil, blanc ou noir, fût glacé, et aujourd'hui on le demande également pour d'autres couleurs. Les produits envoyés

¹ Ces deux associations n'ont fait que prospérer et rendre de très grands services jusqu'à ce jour (1873). On constate avec une vive satisfaction que le nombre et la gravité des accidents ont été notablement réduits, et on remarque, encore plus qu'autrefois, que la plupart sont dus à l'imprudence des ouvriers, malgré les instructions et les règlements affichés dans les ateliers.

à l'Exposition par MM. de Jongh et fils témoignaient d'une très bonne fabrication ; et par la perfection du renvidage et du glaçage, prenaient comme une apparence de soie dans les noirs et autres couleurs.

La maison Dollfus-Mieg et C^e a aussi établi sur une très grande échelle, un retordage de fils câblés pour lisses et fabrication de coton à broder et à coudre, connus dans la mercerie sous le nom de fils d'Alsace **D. M. C.** Rien n'est plus propre à constater les progrès faits par ces messieurs dans cette industrie, et la supériorité de leurs produits, que ce fait significatif que, poussés par une vente reposant bien plus sur la perfection que sur le bon marché, ils ont dû tripler leur outillage et au delà, depuis 1855. A cette dernière date ils mettaient en mouvement 5,000 broches, machines continues, et en 1867 ils en comptent 17,500, dont 1,000 en mull-jenny automate. Cette partie de la maison Dollfus-Mieg et C^e emploie directement 500 ouvriers, et fabrique annuellement pour trois millions de francs environ de fils écrus, blanchis, en bobines ou pelotes, pliés, emboîtés, achevés et livrés à la mercerie. Elle occupe indirectement un blanchiment spécial, un atelier de teinture, une fabrique de cartonnage, etc., et absorbe les produits de 20,000 broches en fil simple.

Presque toutes les machines employées au retordage chez MM. Dollfus-Mieg et C^e sont du système continu, et ont été construites par cette maison, sur des modèles qui sont sa propriété. Les perfectionnements qu'elles ont reçus successivement peuvent se résumer ainsi :

Dispositions propres à régulariser les tensions, les torsions, à diminuer les ruptures du fil et les déchets, à éviter les duvets, etc.

Manutention ayant pour but de donner au fil câblé blanchi, la forme définitive sous laquelle il sera livré aux consommateurs.

Machines habilement installées, inventées par les ingénieurs de la maison, facilitant le pelotage, l'estampage des bobines, la confection des moules, le découpage des étiquettes, et enfin toutes les opérations qui se répètent.

Ou compte dans le département du Haut-Rhin huit maisons qui s'occupent du retordage, avec un ensemble de 29,164 broches.

IV. — Tissage du coton.

A l'origine, les indienneurs de Mulhouse allaient acheter leurs toiles en Suisse, l'Alsace ne pouvant pas leur fournir celles dont ils avaient besoin; particulièrement pour certains genres alors fort à la mode et la plupart oubliés aujourd'hui : tels que surate à une couleur, zuricoises, grands dessins meubles, etc. Ce fut en 1762 que M. Mathias Risler, de cette ville, créa le premier tissage de toiles de coton qu'on ait vu, dans nos contrées, réunir un certain nombre de métiers. Il fabriqua des toiles communes de la même qualité que celles qu'on tirait du dehors, afin de mieux répondre aux demandes de la place. Il employait du coton du Levant, filé à la main dans les vallées des Vosges, comme je l'ai déjà dit en faisant l'histoire de la filature dans le Haut-Rhin. La vente locale offrant un débouché considérable, les tissages se multiplièrent sans qu'on remarquât d'amélioration sensible, soit dans leurs procédés soit dans leurs produits, pendant les quarante premières années de leur existence. Précisément parce que, l'écoulement de la marchandise étant très facile, le fécond stimulant de la concurrence faisait défaut. Les fils employés par les tisserands étaient d'ailleurs de qualité fort médiocre, et ne permettaient de fabriquer que des toiles très ordinaires, dont on peut voir des échantillons dans les collections de la Société industrielle. L'introduction des premières filatures mécaniques dans notre département changea heureusement ces conditions, et c'est de ce moment, que date une ère nouvelle pour les tissages de notre pays.

Dès 1805, M. Martin Ziegler introduisit à Mulhouse l'usage de la navette volante déjà employée en Suisse¹; et c'est vers cette

¹ *Notice chronologique sur les inventions, découvertes, etc (Bulletin de la Société industrielle, t. XXI, p. 256).* Suivant la *Statistique générale du Haut-Rhin*, la navette volante aurait été introduite à Mulhouse en 1806 par M. Jérémie Meyer. D'une autre part, il résulte d'une note remise par MM. Gros, Roman, Marozeau et C^e, que la navette volante aurait été employée à Wesserling dès le mois de mai

même époque que l'on commença à adopter généralement le système des ateliers où on réunit les tisserands, qui avaient presque tous travaillé isolément jusqu'à ce moment. Sans cesse secondés par le débouché assuré que leur offrait la fabrication des toiles peintes du pays, les tissages marchaient constamment vers un état plus prospère; mais ce qui les favorisa plus que tout autre chose, ce fut la prohibition établie par le gouvernement français contre les tissus de coton étrangers. Cette mesure contribua sous deux rapports au succès et au perfectionnement de nos tissages. D'abord elle écarta entièrement la concurrence extérieure, qui n'avait pas peu servi à paralyser les efforts des filateurs et des tisseurs au moment où leurs industries commençaient à s'acclimater dans notre pays; ensuite elle fit affluer dans nos ateliers d'habiles ouvriers suisses, qui émigraient en masse de leur patrie, par suite du coup funeste que portait à ses fabriques le décret impérial qui venait de les frapper. Cependant, malgré les perfectionnements qui suivirent l'arrivée de ces étrangers, et l'activité par là imprimée à nos tissages, la quantité de toiles qu'ils produisaient alors suffisait à peine au tiers de la consommation des nombreuses fabriques d'indiennes du pays, et les deux autres tiers se tiraient de Paris et de la Normandie.

Jusqu'en 1805 les toiles de coton fabriquées en Alsace se vendaient exclusivement aux indienneurs de Mulhouse et de la Suisse. De cette année et jusqu'en 1814, la fabrication de ces étoffes se perfectionna beaucoup, et la consommation en augmenta considérablement. C'étaient principalement des maisons suisses, établies à Mulhouse, qui les achetaient pour les faire imprimer dans cette ville et les vendre ensuite en Italie. Tant que dura le premier empire, on imprima dans le Haut-Rhin beaucoup de tissus larges

1803. Cependant, dans un rapport présenté par ces messieurs en février 1847 à l'Association pour la défense du travail national fondée à Mulhouse, il est dit (page 4) que c'est de Paris qu'a été importée chez nous, en 1805, l'usage de la navette volante. On voit par ces diverses citations combien il est souvent difficile d'indiquer avec certitude l'époque précise d'une découverte ou de son introduction dans un pays, ainsi que le nom de celui à qui on la doit

pour mouchoirs, provenant de la Suisse. Du même pays venaient aussi des calicots de 75^{cm} (5/8 d'aune) de largeur, de qualité commune, que diverses maisons imprimaient pour la vente en Italie, et qui se payaient de 3^f,25 à 3^f,75 l'aune. Les calicots de 88^{cm} à 90^{cm} de large, belle qualité, de 23 à 24 fils au quart de pouce, s'imprimèrent aussi beaucoup de 1800 à 1813, et se vendaient en écru de 3^f,75 à 4^f,50 l'aune (3^f,12¹/₂, à 3^f,75 le mètre). On les tirait surtout des tissages de Paris et de Versailles. En 1814, ce commerce cessa entièrement, ainsi que la fabrication des tissus avec du coton filé à la main.

On commença à livrer les premières percales fines en 1808; mais elles étaient de qualité inférieure, parce que le fil français n'était pas encore parvenu au degré de perfection nécessaire pour ces sortes de tissus. Il fallut attendre jusque vers 1821, pour voir fabriquer en Alsace des percales d'une grande beauté, pouvant rivaliser avec ce que l'Angleterre livrait de mieux, même dans les sortes les plus fines; et on sait qu'aujourd'hui nos tissus l'emportent pour la qualité sur ceux de nos voisins d'outre-Manche, qui ont conservé sur nous l'important avantage d'une production à meilleur marché.

Le premier tissage de MM. Dollfus-Mieg et C^e fut établi en 1805 dans le village de Carspach, à trois kilomètres d'Altkirch, la même année où cette maison montait une filature. Il y avait alors fort peu de tisserands dans le Haut-Rhin, et on fut obligé d'en appeler un grand nombre de la Suisse. La pièce de calicot, 75 3/4 portées, de 20 aunes (24 mètres), de qualité très inférieure, se payait 16 francs à l'ouvrier; ce qui portait la façon du mètre à centimes 66 2/3; somme qui depuis a souvent représenté et au delà la valeur à la vente du mètre de calicot en qualité bien supérieure, tant que les cotons en laine n'ont pas été frappés des prix excessifs amenés par la guerre d'Amérique.

On doit à MM. Dollfus-Mieg et C^e d'avoir dressé dès cette époque un grand nombre d'ouvriers à ce genre de travail; d'avoir disséminé leurs ateliers de tissage dans différentes localités, afin de servir

de modèles aux populations de divers villages, et d'avoir introduit une industrie nouvelle et productive dans des contrées dont le sol n'offre que peu de ressources. Dès 1828, lors d'une exposition qui fut organisée à l'occasion de la visite de Charles X à Mulhouse, le jury évaluait dans son rapport à 10,000 au moins le nombre des ouvriers formés par cette maison. Ainsi ces fabricants avaient porté l'aisance dans beaucoup de communes, surtout dans quelques vallées des Vosges, et avaient dès lors puissamment contribué à faire fleurir dans notre pays une des branches les plus intéressantes et les plus vigoureuses de l'industrie cotonnière.

Le premier grand atelier de tissage qu'ont ait vu travailler à Mulhouse, fut ouvert en 1807 par M. Jean-Jacques Grosheintz. Il y avait à la même époque un tissage à Wittelsheim, appartenant à M. Lischy. A Willer, M. Hartmann-Kœchlin fabriquait quelques tissus de coton en couleurs, mais encore plus de velours de coton, dont la chaîne était en fil de chanvre. Jusqu'en 1814 l'Alsace n'avait produit que des toiles communes, exclusivement destinées à l'impression. Les conditions économiques ayant complètement changé par suite de la chute du système continental, le Haut-Rhin commença à se livrer à la fabrication des qualités fines et supérieures, pour la vente en blanc. M. Martin Ziegler fit les premiers essais dans cette voie, qu'il abandonna bientôt, parce qu'il ne put pas soutenir la concurrence des fabriques de l'intérieur. Mais dès 1818 et 1819, diverses maisons d'Alsace, particulièrement MM. Schlumberger Steiner et C^e, Grosheintz et Hartmann¹, Daniel Baumgartner, Kœnig, Hartmann-Liebach, trouvant dans nos filatures des produits plus parfaits, entreprirent avec succès ce genre de fabrication, et le disputèrent bientôt pour la force, la finesse et la régularité, aux plus belles qualités qu'on tirait encore par fortes parties de l'Etranger. Dès lors les tissus d'Alsace acqui-

¹ MM. Grosheintz et Hartmann fabriquèrent, dès 1815 ou 1816, des calicots pour la vente en blanc. Comme il n'y avait pas encore en Alsace, à cette époque, de blanchiment avec apprêt, ils faisaient blanchir et apprêter à Gisors leurs tissus, qu'ils vendaient ensuite à Paris.

rent dans le commerce la grande réputation qu'ils ont conservée jusqu'à nos jours. Le débouché qui s'ensuivit fut si facile et si fructueux, qu'on vit le nombre des métiers s'élever en quatre ans de 20,000 à 30,000. Les vallées de notre voisinage ne furent plus les seules localités où on put les voir fonctionner; les villages de nos plaines se remplirent de tissages avec une telle rapidité, qu'en moins de deux ans il s'en trouvait fort peu sans ateliers. On en installa dans des granges, des caves et beaucoup de rez-de-chaussées, et on remarqua que, pendant cette courte période, un grand nombre d'habitants de la campagne acquirent pour ce genre de travail une habileté peu commune, ne le cédant en rien aux meilleurs ouvriers de la Suisse.

Cette extension exagérée amena bientôt un trop-plein qui occasionna, de 1822 à 1823, la première crise que cette industrie ait connue dans notre pays. Ce mécompte, qui se résuma en un rabais d'un tiers à peu près sur le prix du calicot, ne découragea pas cependant les tisseurs, dont tous les efforts tendirent alors à diminuer leurs prix de revient, en améliorant leurs moyens de produire. Quelques-uns même commencèrent à ne plus fabriquer seulement des calicots pour l'impression, ce qu'avait commandé d'abord la proximité des fabriques d'indiennes, et on les vit jeter sur le marché des madapolams, des jaconas, des mousselines façonnées, des satins unis, des coutils unis et rayés, etc.

En 1824, on fit venir d'Angleterre des métiers mécaniques pour le tissage du calicot; mais soit qu'ils fussent d'une construction trop peu soignée, soit qu'on employât au travail des filés trop inférieurs, ces premiers essais donnèrent peu de résultats, et le tissage mécanique ne commença à prendre un véritable essor dans nos contrées, que lorsque notre ingénieur compatriote, M. Josué Heilmann, eut inventé un métier nouveau, différant essentiellement du métier anglais, sur lequel il avait l'avantage d'être plus simple et moins cher. M. Isaac Kœchlin, de Willer, fut le premier à en adopter l'usage, et créa à cet effet en 1826, un grand établissement dans lequel on vit battre 240 de ces métiers.

Le succès qui couronna cette entreprise eut la plus heureuse influence sur cette nouvelle industrie, et provoqua la création de beaucoup de tissages du même genre.

L'imperfection du fil pour chaîne fut d'abord un obstacle au rapide développement du tissage mécanique. Mais les filatures, excitées par l'avantage que leur promettait un débouché assuré, firent les plus grands efforts pour surmonter cette difficulté, et y réussirent. Dès lors, plus rien n'arrêta la marche du tissage mécanique, produisant des toiles plus régulières, et permettant de régler à volonté le duitage que doit avoir le tissu. Son organisation obligée en ateliers joignait en outre l'avantage de produire plus vite, et dans des proportions qu'on pouvait fixer d'avance, ce qui facilitait les marchés à livrer. La fabrication des articles fins et de fantaisie resta seule le partage des métiers à bras, disséminés dans les campagnes, où l'ouvrier des deux sexes faisait alterner ce travail avec la culture des champs. L'usage des métiers mécaniques se répandant de plus en plus, contribua largement à la prospérité des filatures, à qui il assura un débouché considérable, à la condition, qui fut bientôt remplie, de perfectionner ses produits.

Quatre métiers différents ont été primitivement employés dans cette industrie : ceux de M. Josué Heilmann, de l'Anglais Roberts, introduit et perfectionné par MM. André Kœchlin et C^e, de M. Jourdain, et de MM. Risler et Dixon. Le comité de mécanique de la Société industrielle, chargé en 1829 de comparer la valeur relative de ces nouveaux appareils, les examina sous le rapport de leur prix de revient, de leur solidité, de la facilité et de la régularité de leur marche, de la force qu'ils absorbaient; mais, considérant que ces quatre systèmes fonctionnaient avec avantage dans les divers établissements qui les avaient adoptés, et qu'étant encore peu connus dans notre pays, ils exigeaient une plus longue pratique pour être sûrement appréciés, il jugea prudent de ne pas conclure, et de laisser au temps le soin de prononcer¹. Toutefois,

¹ *Rapport sur les métiers à tisser à la mécanique*, par M. EMILE DOLLFUS. (*Bulletin de la Société industrielle*, t. III, p. 323).

rappelant que M. Josué Heilmann avait été le premier à créer en Alsace un métier à tisser différent de ceux qu'on avait reçus jusques-là d'Angleterre, et dont les résultats paraissaient mériter une marque particulière d'encouragement et d'approbation de la part de la Société industrielle, le comité proposa de lui décerner une médaille en témoignage de l'intérêt qu'on attachait à son habile conception, et comme récompense pour avoir le premier, dans notre pays, construit et monté en grand des métiers de cette espèce. La Société s'associa tout entière à ce vœu de son comité, et la médaille demandée fut accordée à l'unanimité.

La pratique ne tarda pas à confirmer la bonne opinion qu'on s'était faite tout d'abord du métier de notre compatriote, à cause surtout de sa simplicité, qui le distinguait de ceux qu'on recevait d'Angleterre. La réduction du nombre des pièces qui le composaient, et une diminution de poids sur l'ensemble de la machine, qui allait à plus de 100 kilogrammes, permettaient de le vendre à un prix très avantageux; ce qui le fit bientôt répandre en grand nombre dans les ateliers de notre département. Dans ce métier on voyait pour la première fois un seul arbre opérer, sur différents points de sa longueur, les trois mouvements principaux du tissage, savoir : celui du battant, celui des lisses et celui de la navette.

Le mouvement du battant était semblable à celui des métiers anglais, et ne se distinguait par rien de particulier. Mais celui des lisses se trouvait gravé sur le flanc de la poulie motrice même, au moyen d'une rainure réservée dans la fonte, et représentait une développante de deux cercles; ce qui lui fit donner le nom de poulie à rainure ou à double excentrique. Par là s'établissait d'une manière plus directe et plus simple, le mouvement double et alternatif qui est nécessaire entre le battant et les lisses. Le jeu rapide de la navette était produit par un simple bras de fer fixé sur l'arbre unique, rencontrant à chaque tour un taquet en bois auquel était attachée l'extrémité d'une courroie, et faisant partir la navette du côté du métier où elle était placée. L'avantage de ce mouvement de navette sur celui du métier anglais, ne tarda pas

à être hautement confirmé par tous les fabricants qui essayèrent les deux machines comparativement.

Rien ne prouve mieux d'ailleurs la valeur pratique du métier Heilmann que le long usage qu'on en a fait dans beaucoup de maisons qui tiennent à ne pas se laisser dépasser par leurs concurrents. Ils étaient encore en marche en 1851, chez MM. les fils d'Isaac Kœchlin, de Willer, sans avoir subi de modification importante dans leur système primitif. A cette époque, on en changea la chasse et la foule, et ils ont servi jusqu'en 1862, date de leur remplacement par des métiers à grande vitesse. Les premiers qui furent construits par MM. André Kœchlin et C^e, ont eu une destinée analogue, et il y a peu d'années qu'on en pouvait voir marcher encore.

Quoique les métiers mécaniques tendissent dès lors à se multiplier de plus en plus, le tissage à bras ne disparaissait pas très vite. L'introduction en 1845 par M. Xavier Jourdain, à Altkirch, d'un régulateur et d'un casse-fil aux métiers à tisser mécaniques, indispensables surtout à la fabrication régulière des tissus légers, vint hâter la transformation qui s'est faite à peu près complètement depuis, surtout dans les années 1853 et 1854, à la suite de l'exposition de Londres en 1851. Les seuls métiers à bras qu'on ait conservés, sont employés à peu près exclusivement à produire des articles spéciaux, pour lesquels il faut varier leur marche suivant les exigences du travail, et on pourrait dire suivant les caprices de la mode. Et ici encore il est probable que le métier à bras ne tardera pas à être remplacé par le métier mécanique, au moins dans la plupart des cas.

Les nouveaux métiers du système anglais se répandirent beaucoup dans les divers ateliers du Haut-Rhin, et on leur donne aujourd'hui plus de poids, parce que, ayant plus de stabilité et étant mieux combinés, on peut les faire travailler plus vite. Les grandes laisses 6/4, 7/4, 8/4 et même 9/4 (2^m,70 de large) se tissent mécaniquement en calicot et cretonne, depuis trois ou quatre ans environ. Dès 1843, MM. Schlumberger fils et C^e ont com-

mencé la fabrication de la moleskine tissée mécaniquement, et dans ces dix dernières années nos tissages se sont emparés de certains articles de Saint-Quentin, qui ont à peu près disparu de cette ville pour s'implanter en Alsace : nanzouks, jaconas, lastings, organdis unis et façonnés, piqués, etc. L'impression a demandé des orléans, des reps, des baréges anglais, qui ont été aussi obtenus mécaniquement.

En 1855, M. Bornèque fit figurer à l'Exposition universelle un métier à tisser à double navette, qui ne paraît pas avoir été adopté dans nos tissages. Déjà avant cette époque on avait vu fonctionner des métiers pour nouveauté à deux navettes à Wessering, chez MM. Hartmann et fils à Munster, chez MM. Bornèque et Fergusson à Bavilliers. En cette même année 1855, MM. Dollfus-Mieg et C^e construisaient également un métier à deux navettes, d'un système simple et pouvant s'adapter facilement au tissage d'articles façonnés pour l'impression, et s'en trouvaient si satisfaits qu'ils en ont monté 250 aujourd'hui en marche, leur permettant de livrer de grandes quantités d'organdis à côtes travers, de piqués, de chalys, etc., à un prix de revient sensiblement inférieur à celui du tissage à bras. C'est de là que date la construction des métiers à deux et à trois navettes, de systèmes différents, introduits dans plusieurs établissements, et ayant le même but ; c'est-à-dire la production à bon marché des façonnés à dispositions peu compliquées, réclamées alors par l'impression, qui recherche un peu moins aujourd'hui ces qualités.

On peut dire qu'à partir de 1849 ou 1850, on a généralement remplacé les métiers par d'autres plus forts, permettant de marcher plus vite, tels qu'on les employait déjà en Angleterre depuis quelques années. De ce moment on a vu augmenter la production, et perfectionner la qualité des tissus. Certains articles, qui se trouvaient exclusivement entre les mains de quelques fabricants, se font à présent dans presque tous les tissages, et les articles spéciaux sont devenus courants. Nous paraissions arrivés à une époque de grands et solides progrès, et on peut espérer qu'on y

sera aidé par les jeunes gens que forme chaque année l'Ecole de tissage de Mulhouse. L'instruction à la fois théorique et pratique qu'ils y reçoivent, l'habileté qu'ils y acquièrent dans la décomposition des tissus et le réglage des métiers dans toutes les conditions, feront de beaucoup d'entre eux des directeurs excellents.

J'ai été entraîné à parler d'abord du métier à tisser avant de rappeler les opérations préalables qu'on fait subir aux fils destinés à être convertis en tissus. Je vais revenir à présent en arrière, et décrire ces opérations en peu de mots.

La première est le bobinage, dont l'objet est de transformer les fuseaux ou les écheveaux, quand le fil est blanchi ou teint, en nouvelles bobines, qui permettent d'opérer avec plus de facilité dans les préparations suivantes. Il ne s'agit là que d'un simple dévidage, obtenu en disposant les unes à côté des autres une série de bobines que l'on commande simultanément, et sur lesquelles viennent s'enrouler les fils provenant des écheveaux. L'appareil employé à cet effet est d'une telle simplicité, qu'il n'a pas dû subir de changements bien sensibles depuis qu'on en fait usage, si ce n'est qu'on a pu augmenter la vitesse des broches et celle des bobines, et accroître par là le produit obtenu dans un même temps.

Quant à l'ourdisage, qui a pour but de réunir parallèlement entre eux un certain nombre de fils pour former une chaîne, il n'a dû se modifier qu'après l'adoption de la machine à parer, et s'est sensiblement amélioré quand on a abandonné l'ourdissoir en boudin, pour le remplacer par l'ourdissoir mécanique. L'ourdissoir anglais perfectionné s'est substitué aux anciennes machines, et a produit un travail plus régulier sans donner une grande économie dans la façon. On peut signaler aussi comme chose nouvelle l'ourdissoir avec casse-fil, dont on ne compte encore qu'un petit nombre dans notre département; mais qui probablement ne tardera pas à se répandre, parce qu'il donne un meilleur produit avec une économie notable. L'avenir de cette machine est plus grand encore pour la fabrication des chaînes teintées en

nuances foncées, parce que la couleur ne permet pas alors à l'ouvrier d'apercevoir le fil cassé, ce qui rend dans ce cas l'ancien ourdissage difficile, sinon impossible, de même que le parage ou l'encollage qui le suit. L'ourdisssoir casse-fil a l'avantage de ménager les yeux de l'ouvrier, et de rendre son travail moins fatigant, en le plaçant dans de meilleures conditions.

Pour plier la chaîne au sortir de l'ourdisssoir, on l'enroule sur le cylindre ensouple du métier à tisser. Quand cette opération était faite à la main, on lui reprochait d'être très irrégulière; c'est-à-dire de ne pas donner une tension égale sur tous les points de la longueur, et de présenter quelquefois des fils dévidés sur la même place, se superposant et occasionnant des parties d'inégales grosseurs. Ces défauts ont disparu depuis qu'on plie et qu'on monte la chaîne par un procédé mécanique.

Les fils de chaîne étant soumis à des mouvements rapides et à des chocs brusques pendant le tissage, ont besoin de pouvoir glisser facilement dans les dents du peigne et dans les boucles des lisses, et de présenter une résistance suffisante. Pour faciliter leur action et augmenter leur solidité, on les imprègne de colle ou parement, et c'est à cette opération qu'on a donné le nom d'encollage ou de parage. De temps immémorial on employait à cet usage de la colle forte, puis de la fleur de farine ou de l'amidon, lorsque en 1828 la maison de Wesserling eut l'heureuse idée d'y substituer la fécule de pomme de terre. Cette précieuse innovation, qui réalisa un progrès très important dans l'industrie du tissage, fut immédiatement livrée à la publicité par les inventeurs, qui renoncèrent à en tirer le moindre bénéfice.

Dans les commencements, le parage se faisait à la main à mesure du déroulement de la chaîne. MM. Nicolas Kœchlin et frères, à Massevaux, furent les premiers à faire usage, en 1811, de machines à parer d'un système particulier, et dix ans plus tard, en 1821, MM. Dollfus-Mieg et C^e montaient un atelier de vingt machines du système anglais. C'est à partir de cette époque qu'elles commencèrent à être adoptées à peu près partout après

qu'on eut constaté leurs résultats toujours plus satisfaisants, et reconnu qu'elles apportaient une économie notable dans la fabrication des tissus. Dans ces machines, la chaîne, disposée horizontalement et marchant avec une certaine vitesse pour passer d'un cylindre d'où elle se déroule sur un autre où elle s'enroule, reçoit le parement au moyen de brosses animées d'un mouvement de va-et-vient; et comme il est d'une nécessité absolue que la chaîne soit parfaitement sèche avant de s'enrouler, des ventilateurs marchant avec une grande vitesse lancent constamment de l'air chaud qui la traverse de bas en haut, et l'atelier est maintenu à une température élevée, dont le degré varie avec l'état hygrométrique de l'atmosphère.

Dès 1841 ou 1842 on faisait l'essai d'un nouvel appareil venu d'Angleterre, connu sous le nom d'encolleuse ou de *sizing machine*, qui est adopté aujourd'hui dans la plupart des maisons, où il procure une économie notable de main-d'œuvre, en fournissant des produits supérieurs dans la plupart des cas. L'encolleuse est devenue d'un emploi courant pour les chaînes ordinaires (nos 27/29) et jusqu'à des numéros 40, et pour des comptes légers et des calicots ordinaires. Ce n'est qu'exceptionnellement et à force de soins, que certains tissages sont arrivés à encoller de la chaîne 60 pour jaconas; tandis que pour les sortes plus fortes, calicots, percales et jaconas, ainsi que pour les numéros fins, l'encolleuse n'est encore employée avec succès que par quelques fabricants.

Quant aux fils de trame, on les a longtemps soumis, avant de les faire servir au tissage, à l'opération du dévidage, ayant pour but de les disposer sous la forme la plus convenable pour les loger dans la navette, et afin de faciliter leur développement de la manière la plus régulière, sans occasionner ni perte de temps ni déchets. On a pu supprimer complètement ce dévidage depuis que la filature est parvenue à produire directement des cannettes assez parfaites pour être placées dans les navettes sans aucune manutention intermédiaire.

La seule préparation que subisse la trame pour certains arti-

cles avant d'être tissée, est le mouillage qui resserre les fils, rabat le duvet, et permet d'obtenir une augmentation du nombre des duites dans l'unité de surface. On fait usage à cet effet d'eau de savon, qui facilite le glissement des fils de trame entre ceux de la chaîne. Le mouillage s'opérait d'abord par une simple immersion des cannettes dans le liquide, d'où on les retirait ensuite pour les faire égoutter. On y procéda plus tard au moyen d'une seringue qui avait l'inconvénient de les déformer souvent, et qui étant faite elle-même en plomb ou en étain, était très sujette à se bossuer, ce qui la rendait hors d'usage. En 1827, MM. Risler frères construisirent une autre seringue, de l'invention de M. Saladin. Celle-ci était en cuivre, plus résistante par conséquent, et elle avait l'avantage de conserver exactement la forme des bobines, et en particulier des bobines molles, qui pouvaient alors se dévider jusqu'à la fin.

Le mouillage se fait aujourd'hui au moyen d'une pompe pneumatique, inventée vers 1842 par M. Kohler, de Vieux-Thann. On peut, à son aide, faire le vide dans une caisse en fonte hermétiquement close, où on a d'abord enfermé les cannettes. Ce vide appelle, au moyen d'un tuyau adducteur, l'eau de savon contenue dans un réservoir, et le liquide pénètre facilement toutes les parties du fil. On réitère l'opération deux ou trois fois, selon que les cannettes sont plus ou moins grosses, ou plus ou moins serrées.

En 1828, la Société industrielle offrit en prix des médailles aux tisseurs du Haut-Rhin qui auraient fabriqué et mis en vente, pour une valeur d'au moins 1,000 francs, des tissus en coton non encore exploités dans notre département. L'établissement de MM. Nicolas Kœchlin et frères, à Massevaux, se présenta au concours dès 1829, et soumit à l'examen du comité de mécanique, du satin en coton uni, des mousselines façonnées blanches et des mousselines façonnées imprimées à bandes de satin. Ce dernier article, dont la combinaison des dessins et des couleurs était on ne peut plus heureuse, eut à la vente un très grand succès, dû principalement à la nature de l'étoffe.

Les tissus blancs de ces messieurs, en mousseline façonnée, avaient un fond ou partie claire, en différents points de gaze, portant des bandes en percale en long et en travers. Déjà il s'était fabriqué dans notre pays des genres analogues ; mais ceux de MM. Nicolas Kœchlin et frères se distinguaient par une exécution meilleure, une plus grande finesse, et parce qu'ils présentaient pour la première fois des rayures en long et en travers.

Ces messieurs avaient également fabriqué un tissu blanc, uni, d'une certaine épaisseur, imitant le satin de soie. La chaîne, qui produisait le principal effet, comme dans tous les satins, se montrait presque tout entière sur l'endroit, tandis que la trame était sur l'envers. Ce tissu différait des croisés ordinaires, d'abord en ce qu'il était plus fin, et surtout en ce que le point en était satiné et non croisé. Dans le croisé, les fils qui sautent sur deux fils de chaîne ou de trame, en se posant l'un à côté de l'autre, forment une partie renflée qui trace des sillons inclinés sous un angle de 45 degrés environ dans le plan de la surface. Dans le satin, cette régularité est détruite ; on ne voit plus de sillons, il n'y a pas de partie renflée, et la surface en devient plus unie et plus lisse. Sur la proposition du comité de mécanique, une médaille fut décernée à MM. Nicolas Kœchlin et frères.

En cette même année 1829, M. Martin Ziegler fabriquait également un satin d'un beau grain, et en outre deux autres variétés de tissus, nouvelles pour notre département. La première, qu'il appelait croisé oriental, était tissée à quatre marches, avec deux côtés pareils, et se distinguait des croisés ordinaires en ce que la chaîne et la trame en étaient beaucoup plus serrées. La seconde était un coutil fort, très épais, dont l'endroit était formé par la chaîne qui recouvrait presque entièrement la trame. Le comité de mécanique regrettait, dans son rapport, que M. Martin Ziegler n'eût pas jugé à propos de se présenter au concours ; ce qui ne lui permettait pas de lui témoigner, par l'octroi d'une récompense, toute la satisfaction que lui avaient causée les heureux efforts de

cet habile fabricant pour l'extension et le perfectionnement de son industrie.

A partir de cette époque on a vu fabriquer dans notre département à peu près tous les genres qui se produisent avec le coton, jusqu'à des toiles à voiles pour la marine, pour lesquelles la Société industrielle accorda une médaille, en 1842, à MM. Pillier et Finck, de Sainte-Marie-aux-Mines. Ces toiles, dont le cabotage seul faisait usage, se vendaient en grande quantité à Marseille et à Toulon, à un prix représentant à peu près les deux tiers de celui des toiles en chanvre. On se louait, paraît-il, de leur souplesse et de la facilité qui en résultait pour la manœuvre; cependant cette fabrication n'a pas été continuée dans notre département, peut-être parce qu'on aura trouvé que les anciennes toiles étaient plus durables, peut-être aussi parce que nous sommes placés trop loin des ports de mer, ou pour tout autre motif que j'ignore.

MM. Gros, Davillier, Roman et Ce, de Wesserling, ont été les premiers à faire usage dans notre pays du métier à la Jacquard. A l'exposition qui eut lieu à Mulhouse en septembre 1828, à l'occasion de l'arrivée de Charles X, ces fabricants firent figurer de très belles pièces de linge de table damassé, en coton, qui se faisaient distinguer par leurs dessins gracieux, la parfaite exécution du tissu et la beauté du fil.

M. Alexandre Franck, de Mulhouse, a été le premier en Alsace à faire du métier Jacquard, l'objet d'une exploitation suivie et régulière; et lors de l'exposition qui eut lieu en 1830 à la Société industrielle, il présenta des étoffes en pur coton pour meubles, teintées en différentes nuances, et d'une exécution remarquable. Bientôt après, M. François-Médard Schlumberger fonda, également à Mulhouse, un atelier assez considérable de ces métiers. Il entreprit particulièrement la fabrication des grands tapis, dont le tissage exigeait jusqu'à 2,232 crochets et 12,000 cartons, et qui étaient une imitation d'un genre anglais qui se faisait en laine, ou en coton et laine. M. Schlumberger établissait les siens en pur coton, ce qui lui permettait de les livrer au commerce à un prix

plus modique, quoique ses produits eussent une apparence et un éclat pouvant soutenir avantageusement la comparaison avec l'article anglais.

En 1836, la Société industrielle décernait une médaille d'argent à M. Edel, simple ouvrier tisserand à Breitenbach, dans la vallée de Munster, pour son métier à tisser les étoffes de lin damassées. Cet homme ingénieux et entreprenant avait consacré presque toute sa modeste fortune à faire exécuter sur ses plans, par des menuisiers et serruriers des environs de son hameau, toutes les pièces composant l'unique métier qu'il fit construire, et dont la valeur pouvait être de 1,500 francs environ. Il avait mis ensuite la plus tenace persévérance à surmonter tous les obstacles que présentait l'exécution de son travail, incertain qu'il était de réussir, quoique sa conception lui parût claire. Cet appareil, qui rappelait en partie celui de Jacquard et en partie le métier à tirants (*Zügstühle*), principalement en usage en Saxe pour la fabrication du linge damassé, ne permettait de produire que deux sortes de grains de tissage : celui du satin et celui du croisé, qui ne peuvent se tisser en même temps. Sous ce rapport il était inférieur au Jacquard, sur lequel on peut varier à l'infini le grain du dessin ; mais d'un autre côté il avait l'avantage sur celui-ci de pouvoir produire un dessin d'une plus grande dimension avec moins d'embarras et moins d'étalage.

Toutefois, on peut dire que le tissage en grand du fil de lin damassé fut introduit dans le Haut-Rhin par M. Gaspard Schlumberger-Schwartz, de Mulhouse, à qui la Société industrielle accorda également une médaille d'argent en 1838. Cette industrie était entièrement nouvelle dans notre département. Avant M. Gaspard Schlumberger personne n'avait appliqué le métier Jacquard au tissage du lin ; et les tissus à très petits dessins, fabriqués sur les métiers ordinaires par les ouvriers appelés tisseurs en lin, ne pouvaient être comparés aux beaux nappages qui sortaient de son établissement. Plusieurs maisons, comme je l'ai dit, avaient déjà livré des damassés en coton ; mais l'emploi du fil de lin, outre

plusieurs difficultés de fabrication, heureusement surmontées par M. Gaspard Schlumberger au moyen d'appareils ingénieux, présentait les inconvénients inséparables de toute matière première encore peu connue dans le pays, et dont il fallait s'approvisionner dans des contrées lointaines.

Cette belle industrie, qui avait disparu de notre pays depuis plusieurs années, vient d'être reprise avec un certain succès par les fils de M. Alexandre Franck.

De même que les filatures, les tissages du Haut-Rhin n'ont pas trouvé grand'chose à glaner à l'Exposition de 1867. On y a vu cependant un métier à navette changeante, se remplaçant d'elle-même, qui pourra peut-être un jour figurer dans les ateliers et y offrir quelque avantage; mais dont la marche, jusqu'ici peu sûre, a besoin d'être régularisée pour que l'appareil soit adopté couramment par la pratique. On y avait fait figurer également un métier à double-chasse ou à deux navettes, sur lequel on peut tisser deux toiles en même temps. Déjà en 1865, M. Gerber-Ulrich, de Sainte-Marie-aux-Mines, avait monté à l'Ecole de tissage de Mulhouse un de ces métiers, qui fut l'objet d'un rapport soumis à la Société industrielle en avril 1866. Les conclusions qui furent présentées alors paraissent être restées encore vraies aujourd'hui, savoir : que, quant à présent, ce métier ne semble pas offrir d'avantage sur l'emploi simultané de deux métiers simples, surveillés par une seule ouvrière.

En dehors de l'exposition, nous assistons au développement d'un progrès considérable au point de vue de l'instruction et de la santé des tisseuses de notre pays. En mai 1867, MM. Dollfus-Mieg et Ce demandèrent aux ouvrières de leurs tissages si elles voulaient faire l'essai d'un travail réduit de douze à onze heures, leur faisant observer qu'il résultait d'expériences positives que la production n'en serait point diminuée. Cette dernière considération était importante, le salaire se payant à la pièce. Sur leur consentement, un essai de trois mois fut tenté et réussit avec un tel succès, que ce système a été définitivement adopté par cette mai-

son, et donne ce résultat que, les ouvrières se trouvant moins fatiguées, sont plus assidues au travail, et produisent tout autant en onze heures qu'autrefois en douze. Cependant la vitesse des métiers n'a pas été accélérée, le tarif n'a pas été modifié, et les salaires sont un peu plus élevés que par le passé.

Ainsi ces ouvrières ont chaque jour une heure de moins d'atelier, et il deviendra possible de les engager à employer chaque semaine deux de ces heures devenues libres à suivre des cours d'adultes qu'on créera pour elles; car une des principales raisons qui ont empêché la commission de l'enseignement populaire à Mulhouse d'ouvrir des leçons du soir pour les femmes, comme elle l'a fait pour les hommes, a été la crainte d'ajouter à leur fatigue.

Déjà quelques tissages du Haut-Rhin ont imité l'exemple donné par MM. Dollfus-Mieg et Co, et il serait à désirer que des essais analogues fussent tentés dans toutes les industries, où, comme dans le tissage mécanique, la valeur personnelle de l'ouvrier et son assiduité exercent une très grande influence sur la production.¹

Tissus en couleurs.

Cette industrie a pris naissance dans notre département à Sainte-Marie-aux-Mines, et n'a cessé d'y prospérer depuis plus de cent ans. La ville de Sainte-Marie, qui avait été pendant plusieurs siècles le centre d'une exploitation minière riche et importante, s'était livrée dans le courant du XVIII^e siècle à l'exploitation de la draperie, de la bonneterie et de la tannerie. En 1755, M. Jean-Georges Reber, de Mulhouse, y fonda une nouvelle industrie qui devait bientôt faire disparaître toutes les autres, et acquérir un très grand développement. C'était celle de la teinture et du tissage du coton teint, pour la production des étoffes qui prirent le nom de siamoises ou de cotonnades. M. Reber réussit très heureuse-

¹ A partir de juin 1870, le travail effectif a été réduit à onze heures dans tous les ateliers de Mulhouse et de quelques autres centres industriels du département.

ment dans cette entreprise, malgré les graves et nombreuses difficultés qu'il eut à surmonter. Tout était alors à créer : filature, teinture et tissage; mais rien ne rebuta son courage, et grâce à sa persévérance et à un véritable génie industriel dont il était doué, il dota sa nouvelle patrie d'une grande et belle fabrication, qui a été pour elle une source de prospérité. Cet homme éminent mourut en 1816, à l'âge de 86 ans.

Le lieu où M. Reber alla fonder son industrie était fort habilement choisi. La production des filés, alors obtenus à la main, ne pouvait se faire économiquement que dans des contrées pauvres, où la main-d'œuvre était peu élevée. Les vallées des Vosges, dans les environs de Sainte-Marie, offraient sous ce rapport d'abondantes ressources, dont la nouvelle industrie sut tirer parti. Toutefois, les fils qu'on pouvait s'y procurer à l'origine n'étaient pas assez parfaits pour servir de chaîne. Il fallut s'en contenter pour la trame, et pendant assez longtemps on en fut réduit à employer comme chaîne du fil de lin blanchi, qu'on faisait venir d'Elberfeld.

Pour les couleurs rouges de ces premiers tissus, on employa dès le début du rouge de garance ou du rouge de Fernambouc faux teint, puis des fils teints en rouge d'Andrinople, qu'on tirait de Marseille. Plus tard, M. Reber envoya ses filés à Aix en Provence, pour les faire teindre en rouge turc avant de les employer dans ses tissages; la fabrication d'alors pouvant supporter des frais de transport et des chômages dont des procédés nouveaux et plus sûrs ont affranchi l'industrie. Il en fut ainsi jusqu'à l'époque à laquelle MM. Germain et Schoubart établirent en 1802, à Sainte-Marie, un atelier de teinture en rouge turc, qui, au bout de peu d'années, rivalisa avantageusement avec tous les autres établissements similaires de la France. Notre département vit se fonder presque en même temps d'autres ateliers de teinture du même genre, qui n'approvisionnèrent plus seulement les fabriques de siamoises, mais qui versèrent dans le commerce une quantité

considérable de fils teints en cette couleur brillante, à l'usage surtout des habitants de la campagne.¹

La fabrication des tissus en couleurs, qui reçurent bientôt le nom d'*articles de Sainte-Marie*, ayant pris une grande extension dans l'intérieur de cette ville, commença à rayonner au dehors, et à s'étendre aux vallées et aux communes environnantes, particulièrement à Ribeauvillé, où MM. Weisgerber frères et Kayser créèrent en 1818 le genre de mouchoirs fins appelés *madras*. Les produits en furent variés et améliorés, progrès auxquels contribuèrent pour une large part les perfectionnements apportés à la filature. Aux siamoises vinrent s'ajouter des tissus façonnés et des étoffes plus fines en filés teints ou imprimés, dites *guinghans*, des jaconas, des cravates et d'autres articles, qui durent leur succès à la finesse du tissu, au bon goût des dessins et à l'éclat des couleurs.

Il y a vingt-cinq ans qu'on ne tissait à Sainte-Marie que des articles en coton, et le seul important, en coton pur, qui soit resté, est le madras, qui se fait également à Rouen, en Suisse et en Angleterre; mais dans des qualités inférieures, pour l'exportation.

En 1840, le mélange de la soie et de la laine au coton ouvrit une ère nouvelle de succès à la fabrication de cette ville, qui produit aujourd'hui, à côté de ses anciens articles de pur coton, et dans une proportion plus grande encore, une variété considérable de tissus fantaisie pour robes, jupons, meubles, etc., et emploie toutes les matières textiles, soit pures, soit en mélange, dans les

¹ Il y a, à l'égard de la teinture en Alsace, des fils de coton en rouge d'Arfdri-nople, une autre tradition, que je dois également rappeler. Cette industrie aurait été exploitée depuis fort longtemps à Massevaux, et il est probable que Sainte-Marie, comme le faisait déjà à Mulhouse M. Laurent Weber avant 1802, en tirait des fils rouges pour les tisser ensuite. Ce serait dans cette même année 1802, qu'un nommé Grosseil, de Massevaux, aurait importé ce genre de teinture dans la maison de M. Laurent Weber.

On voit combien ces données s'écartent de celles que j'ai suivies, et c'est une preuve nouvelle de la grande difficulté qu'on trouve à écrire l'histoire de l'industrie, lorsque les faits qu'on doit raconter, n'ayant laissé aucune trace positive n'existent plus qu'à l'état de souvenirs plus ou moins fidèles.

tissus les plus communs, comme dans les étoffes les plus riches. Les laines peignées longues, mérinos et cardées, entrent aujourd'hui pour les deux tiers dans l'emploi des matières premières ; surtout en dernier lieu, où il s'est fait beaucoup de tissus en chaîne et trame laine. Les genres produits par cette fabrication, qui se distingue entre ses rivales de la France et de l'Etranger par la beauté des couleurs, varient avec les caprices de la mode depuis les tissus unis ou popelines jusqu'aux étoffes croisées, façonnées, armurées ; et leur enluminage passe des teintes unies aux dessins les plus divers, carreaux écossais, rayures, ramages ou bouquets imprimés sur chaîne ou tissés à la Jacquard.

Sainte-Marie-aux-Mines compte trente-cinq manufactures plus ou moins importantes, qui se divisent en filatures de coton, tissages mécaniques ou à la main, teintureries, blanchisseries et établissements d'apprêt. L'industrie dont elle est le centre, occupe un grand nombre de villages à dix lieues à la ronde, et s'étend aux villes manufacturières de Ribeauvillé et de Saint-Dié dans les Vosges. Le grand mérite de sa fabrication est la facilité avec laquelle elle change non-seulement de dessins et d'articles, mais même de matière première, pour se plier aux continuelles variations de la mode et des circonstances. Aussi le tissage mécanique se prêtant moins à ces changements quelquefois assez brusques, n'a-t-il pas pu s'appliquer encore sur une large échelle à ce genre de travail, et n'occupe que cinq grands ateliers.

Cependant des raisons d'économie et la concurrence des fabriques de Roubaix et de Rouen à l'intérieur, et celle de l'Angleterre à l'Etranger, pousseront de plus en plus à l'adoption du tissage mécanique. Le nombre et la production des métiers à la main étant limités, et les ordres arrivant tous à la même époque sur place, la recherche des ouvriers produit une hausse de façon qui diminue considérablement les bénéfices.

Les premiers essais de tissage mécanique des articles couleurs remontent à 1853. MM. Dietsch frères achetèrent à l'exposition de Londres, en 1851, les quatre premiers métiers à quatre

navettes parus jusqu'alors, et qui sortaient des ateliers de M. Marc Schnuitt, de Heywood. Ils y ont ajouté depuis les systèmes de métiers les plus nouveaux, jusqu'à six navettes, ainsi que les machines préparatoires de tout genre. Ces messieurs sont brevetés eux-mêmes pour un métier à plusieurs navettes, qui leur a permis de transformer une partie de leurs anciens métiers à calicot, pour faire de la fantaisie. Produire beaucoup et à bon marché a été le but que ces fabricants ont atteint par une organisation spéciale, et la Société industrielle leur a accordé une médaille d'or en 1864, pour les progrès qu'ils ont réalisés dans le tissage mécanique des étoffes de couleur dans notre département.

Le tissage à bras ne peut pas donner la régularité du travail mécanique, où le dessin se trouve produit par un petit Jacquard. En outre, l'encollage à la main ternit ou fait couler les nuances les unes dans les autres; inconvénient d'autant plus grave, que le blanc et les nuances claires entrent pour une plus grande part dans les articles fabriqués. Le parage mécanique, au contraire, donne plus d'éclat aux couleurs, qui sont toujours conservées dans toute leur pureté. A Roubaix, où l'on n'emploie que des chaînes doublées, et dont le tissage n'exige pas d'encollage, on est à l'abri de cet inconvénient, mais le tissu revient plus cher; ce qui permet à Sainte-Marie de lutter avantageusement avec cette ville pour les tissus teints en pièces.

La fabrique de Sainte-Marie a pris part aux diverses expositions nationales ou universelles. Elle a été représentée à celle de 1867 par huit de ses plus importantes maisons. La grande variété des tissus contenus dans ses vitrines n'en permet pas une analyse; mais on peut dire qu'ils se distinguaient par la fraîcheur des fonds blancs et gris, par la vivacité des nuances, par l'éclat de ses carreaux écossais, qui sont une des spécialités de ses fabriques; par nombre d'articles différents, réunissant dans une même vitrine depuis le vêtement le plus modeste, à 75 centimes le mètre, jusqu'aux robes fantaisie les plus élégantes en laine, soie ou poil de chèvre, se payant de 3 à 5 francs le mètre et au-delà.

Lustrines et meubles coton.

On doit à M. Henri Hæffely d'avoir le premier exploité en grand dans notre département, dès 1853, deux industries nouvelles, savoir : la doublure en tissus coton en tous genres et en toutes nuances : le meuble en tissus coton, teinture unie, sur articles façonnés et autres. Déjà en 1848, une maison du Haut-Rhin avait tenté ce même genre de fabrication ; mais elle y avait renoncé après quelques essais, et il est vrai de dire que c'est dans l'usine de M. Henri Hæffely, établie au village de Pfstadt, à quelques kilomètres de Mulhouse, qu'ont été importées sérieusement dans notre pays les deux industries que je viens de signaler.

Sous l'habile direction de ce fabricant on a vu sortir de cet établissement, dès son début, des marchandises d'une grande perfection, comparables à celles du même genre provenant des meilleures fabriques de la France et de l'Etranger, et supérieures même au point de vue de certaines nuances. M. Hæffely a surmonté en effet avec un grand bonheur les difficultés réelles que présente la teinture des fonds unis, et il a excellé, on peut le dire, dans une partie très importante et très compliquée de son industrie, l'apprêt, qui varie suivant la nature du tissu et le pays où s'adresse la marchandise. Aussi, sur la proposition de son comité de chimie, la Société industrielle décernait une médaille d'argent à M. Hæffely en 1855, autant pour avoir le premier exploité sur une grande échelle une industrie à peu près inconnue jusque-là en Alsace, que pour les améliorations importantes qu'il y avait apportées.

On voyait à l'exposition de 1867, sortant de cette fabrique, tous les genres de doublures coton, teint et imprimé, de meubles unis, d'articles pour ombrelles et parapluies, édredons, blouses, finettes, carcasses de chapeaux de soie ; le tout continuant à se distinguer par la pureté des nuances et des apprêts. M. Henri Hæffely y obtint une médaille d'argent pour l'ensemble de ses produits, et une médaille de bronze pour un article spécial

destiné à la chapellerie. Cette fabrication a pris d'ailleurs une très grande extension à l'usine de Pfstadt. La production y était de 40,000 pièces de 100 mètres en 1856; elle dépasse aujourd'hui (1867) 150,000 pièces.

Tissus élastiques pour chaussures.

MM. Spohn et Daublin ont établi à Mulhouse, en 1863, une fabrique de tissus élastiques pour chaussures, et ont obtenu en 1866, une médaille de 1^{re} classe de la Société industrielle, pour avoir introduit dans notre département une industrie nouvelle. Le métier dont ils font usage est celui à rubans à navettes circulaires. Le ruban est un tissu en double-chaîne, l'une en coton n° 120 retors, l'autre en caoutchouc. La trame est en soie grège, schappe ou fantaisie. La chaîne en caoutchouc se trouvant entièrement recouverte par la trame, ne s'aperçoit pas à la surface de l'étoffe.

Ce genre de tissu présente de graves difficultés d'exécution à cause de la présence du caoutchouc, qui se prête mal à une tension régulière; mais elles ont été très habilement surmontées par M. Daublin. Aussi les marchandises sortant des ateliers de ces messieurs sont-elles trouvées par la consommation, supérieures à celles qui se fabriquent en Angleterre ou à Paris, et égales à celles qu'on tire de Saint-Etienne et de Saint-Chamond. Cette réputation bien méritée leur a valu un débouché considérable.

V. — Blanchiment du coton. — Apprêts.

Le coton, dans son état naturel, est recouvert d'un élément résinoïde qui rend son imbibition difficile, et d'une matière colorante fauve qui en masque la blancheur.¹ Quoique ces substances se trouvent en quantité fort petite sur le textile, il n'en faut pas moins les faire disparaître, surtout lorsque les fils ou les tissus

¹ *Mémoire sur le blanchiment du coton*, par A. PENOT. (*Bulletin de la Société industrielle*, t. II, p. 369.)

sont destinés à la vente en blanc ou à l'impression en fond blanc. En outre, les toiles se chargent au tissage de parement, de matières grasses et d'autres impuretés qui doivent être enlevées avec soin, particulièrement pour les étoffes qui seront un jour livrées à la teinture ou à l'impression. L'objet du blanchiment est de séparer du coton, par une suite d'opérations convenables, tout ce qui est étranger à la cellulose qui le compose.

Jusqu'au commencement de ce siècle, on a blanchi le coton dans notre pays, comme ailleurs, en y faisant usage de procédés fort anciens et encore bien imparfaits. Pour les débarrasser du parement, on empilait les toiles dans une grande cuve, qu'on remplissait ensuite à peu près d'eau, et on y ajoutait un peu de son, de garance ou de toute autre matière facilement fermentescible. Le tout se trouvant placé dans un lieu maintenu à une température de 20 à 30 degrés, la fermentation ne tardait pas à s'établir, détruisant la colle forte et les matières amylacées ayant servi à parer la chaîne. Mais cette méthode présentait deux graves dangers. Le premier, qu'on évitait aisément par une surveillance suffisante, consistait en ce que la décomposition atteignait quelquefois la fibre même du tissu, quand l'opération n'était pas arrêtée à propos, et les toiles y perdaient plus ou moins de leur force, surtout quand on les laissait trop longtemps entassées sans les laver. Il était plus difficile d'échapper au second. Sous l'action des acides acétique et carbonique résultant de la fermentation, les taches de graisse et les savons de cuivre et de chaux déposés sur les tissus, perdaient la propriété de se dissoudre dans les lessives, et on ne pouvait plus les faire disparaître pendant la marche ordinaire du blanchiment. L'indienneur évitait avec un grand soin l'emploi de ces toiles défectueuses, parce que les matières grasses, agissant en guise de mordants, avaient l'inconvénient de salir les fonds en teinture, au point qu'on ne pouvait presque plus les blanchir.

Il fallait donc s'assurer avant tout de l'état des tissus à ce point de vue. Ces taches ne pouvaient pas s'apercevoir à l'œil

tant que la toile était sèche et, pour en constater la présence, il fallait faire étendre sur un cours d'eau la pièce, dont un ouvrier retenait une des extrémités en l'élargissant. Les parties grasses ne se mouillant pas, présentaient autant de surfaces d'un blanc mat, faciles à distinguer sur le reste du tissu rendu transparent par l'imbibition.

La matière colorante fauve du coton ne résiste pas à l'action prolongée du soleil et de l'air. Autrefois, pour s'en débarrasser, on étendait les toiles sur pré pendant un temps assez long, comme on le voit faire encore de nos jours à la campagne pour les tissus de lin ou de chanvre; puis on les lessivait. On répétait ces deux opérations plusieurs fois, et on terminait par un vitriolage, qui dissolvait le peu d'oxyde de fer ou de matières terreuses qui pouvaient se trouver sur le coton.

Cette manière de procéder était loin d'être économique à cause de son extrême lenteur. Une saison entière étant quelquefois nécessaire pour blanchir une partie de pièces, on éprouvait une grande perte d'intérêts; et le fabricant d'indiennes se trouvait dans l'impossibilité d'accélérer la marche de son industrie, obligé qu'il était de la régler sur celle de son blanchiment, auquel il devait procéder lui-même.

La découverte, faite par Schéele, du chlore et de la propriété de ce gaz de détruire les matières colorantes organiques, apporta aux méthodes de blanchiment un changement radical et heureux.¹ Berthollet constata que des passages dans une dissolution de chlore, n'exigeant qu'un petit nombre d'heures, remplaceraient avantageusement l'exposition sur pré, qui demandait toujours plusieurs mois, et ne pouvaient avoir lieu d'ailleurs que dans la belle saison. D'abord on fit usage en Alsace, comme ailleurs, d'une véritable dissolu-

¹ L'illustre savant suédois, se trompant sur la nature chimique de ce gaz, lui donna le nom d'*acide marin déphlogistique*, remplacé plus tard par celui d'*acide muriatique oxygéné*, qu'on trouve dans tous les ouvrages traitant du blanchiment, publiés à la fin du siècle dernier ou au commencement de celui-ci. Gay-Lussac et Thénard ayant constaté plus tard que le prétendu acide était un corps simple, lui donnèrent le nom de chlore, qu'il a conservé.

tion de chlore dans l'eau ; mais ce procédé était extrêmement défectueux. Quelque artifice qu'on employât pour faciliter la combinaison du gaz avec le liquide, on ne pouvait pas empêcher une déperdition très onéreuse de chlore dans les ateliers, où les hommes avaient peine à tenir quelques instants, et d'où on ne les voyait sortir que trop souvent, affectés de cruels maux de gorge et de crachement de sang. Une opération aussi dangereuse, et à laquelle les ouvriers ne se prêtaient qu'avec une juste répugnance, aurait fini par être abandonnée, et il eût fallu renoncer à utiliser la découverte de Berthollet, si l'Ecossais Tennant n'avait apporté à l'emploi du chlore un perfectionnement remarquable et décisif.

Ce fabricant reconnut qu'en dirigeant un courant de chlore gazeux sur de l'hydrate de chaux en poudre, une grande quantité de gaz se trouvait absorbée, et qu'il en résultait un composé nouveau, qu'il appela chlorure de chaux, et qui se vendit aussi dans le commerce sous le nom de poudre de Tennant.¹ On pouvait également obtenir du chlorure de chaux liquide, c'est-à-dire en dissolution, en faisant passer un courant de chlore à travers un lait de chaux. Cette seconde méthode fut employée par toutes les maisons de notre pays qui avaient besoin de chlore, soit pour le blanchiment des toiles, soit pour la fabrication des indiennes ; car, ainsi que j'ai eu l'occasion de le faire remarquer déjà, chacun en fut réduit pendant bien des années, à préparer lui-même une partie des produits chimiques qui lui étaient nécessaires. Depuis, des établissements spéciaux ont affranchi le blanchisseur et l'indienneur de cet onéreux assujettissement.

Le chlorure de chaux a remédié aux deux graves inconvénients de la solution chlorée, que j'ai signalés plus haut. Avec des appareils bien disposés, la perte de gaz devient à peu près insignifiante, et il en est de même dans l'emploi de ce produit. Quand on veut faire agir le chlore sur la toile, on plonge celle-ci dans une dissolution convenablement titrée, on la retire au bout de quelques

¹ C'est un mélange de chlorure de calcium et d'hypochlorite de chaux, qui fut aussi désigné d'abord sous le nom d'*oxymuriate de chaux*.

minutes, on la laisse égoutter, et on la plonge ensuite dans de l'eau légèrement acidulée. Le chlore rendu libre au contact même du tissu, détruit la matière colorante, à peu près sans aucune perte de gaz, ne laissant répandre dans l'atelier qu'une légère odeur n'ayant rien de dangereux, ni même de désagréable.

La chimie pénétrant de plus en plus dans les ateliers, on commença à mieux comprendre dès cette époque le rôle particulier que jouait dans le blanchiment chacun des agents dont on faisait usage. Les méthodes se perfectionnèrent et permirent d'arriver au but plus sûrement, en moins de temps, et avec plus d'économie. Pour blanchir les toiles, on commençait par les maintenir pendant plusieurs heures dans un lait de chaux bouillant; et l'expérience prouvait que la fibre n'en était point altérée, pourvu que le tissu fût constamment immergé. Puis, on leur faisait subir des passages alternatifs de chlorure de chaux, d'acide et de lessive caustique, opérations que je n'ai point à décrire, mais à rappeler seulement. Toutefois, malgré les progrès incontestables faits dans l'art du blanchiment, les indienneurs avaient encore à se plaindre du grand nombre de taches de graisse, provenant surtout du tissage, qui restaient sur les toiles qu'on leur livrait; et ce vice capital n'a disparu d'une manière complète qu'à la suite d'un passage en acide chlorhydrique au sortir de la lessive de chaux, et de l'addition faite aux lessives d'une certaine quantité de savon de colophane.

Cependant, on avait été mis en possession, dès 1837, d'un procédé qui fut à cet égard un véritable progrès. M. Edouard Schwartz avait soumis à la Société industrielle, en 1835, un mémoire fort instructif sur le blanchiment, qui parut dans le Bulletin de cette Société (tome VIII, page 252), où il se trouve suivi d'un rapport du comité de chimie, présenté par M. Auguste Scheurer. Après avoir décrit les procédés alors en usage, ces deux habiles praticiens donnaient aux blanchisseurs d'utiles conseils pour réussir dans leurs opérations; mais ils constataient l'un et l'autre qu'on

n'était pas encore arrivé à se débarrasser des taches de graisse, sujets de tant de contestations entre le blanchisseur et l'indienneur.

En 1837, M. Dana, chimiste attaché à la fabrique d'indiennes de M. J.-D. Prince, établie à Lowell, près Boston, Etat du Massachusetts, écrivit à la Société industrielle que, depuis qu'il suivait rigoureusement les procédés indiqués par MM. Edouard Schwartz et Auguste Scheurer, il n'apercevait plus sur ses toiles, à la teinture, aucune trace de matière grasse. M. Dana ajoutait qu'il ne pouvait comprendre pourquoi des procédés qui réussissaient si bien dans la fabrique qu'il dirigeait, se montraient si inefficaces en Alsace. On ne fut d'abord pas moins surpris à Mulhouse des résultats annoncés; mais comme le chimiste américain avait heureusement envoyé la description détaillée du traitement qu'il faisait subir à ses toiles, on eut bientôt l'explication de la différence qui se montrait dans les résultats. M. Dana se conformait bien en effet aux prescriptions indiquées dans les travaux qu'il avait pris pour guides, sauf en un seul point cependant, qui suffisait pour produire chez lui l'heureux résultat que nos blanchisseurs cherchaient vainement à obtenir.

De tout temps, on avait fait usage de lessives caustiques, tandis que M. Dana employait une dissolution de carbonate de potasse. Là était tout le secret, et des expériences immédiatement entreprises constatèrent en effet que les graisses fraîches, ou fixées sur les tissus de coton, sont complètement enlevées par le carbonate de soude, précédé d'une lessive de chaux. Ainsi les carbonates alcalins avaient ici une action plus énergique que les alcalis caustiques. On en donna cette explication fort simple : dans le passage en chaux, les matières grasses se convertissent en savon calcaire insoluble qui, par suite d'une double décomposition, en présence du carbonate de soude, donne lieu à du carbonate de chaux qui se dépose sur la toile, pour en être facilement enlevé dans les opérations suivantes, et en savon de soude très soluble.

La pratique confirma pleinement l'efficacité du procédé de M. Dana, qui fut bientôt généralement adopté dans notre dépar-

tement. De ce moment, on vit cesser toute plainte au sujet des taches de graisse, qui avaient été pendant si longtemps la terreur des fabricants d'indiennes, et on fut en possession d'un procédé de blanchiment établi sur des bases certaines, qui peuvent se résumer ainsi, quant à la partie des opérations qui a pour objet de faire disparaître toute trace de matière grasse :

Convertir complètement les graisses en savon calcaire par un passage en chaux ;

Décomposer le savon calcaire en dissolvant la chaux dans un acide ;

Dissoudre dans un carbonate alcalin les acides gras qui se trouvent isolés sur le tissu à la suite des deux traitements précédents, et ceux qui sont restés encore combinés à la chaux, malgré le passage en acide.

Quoique l'emploi de cette méthode eût affranchi l'indienneur de la crainte qui l'affectait le plus, de rencontrer des taches de graisse sur ses toiles, le problème n'était pas encore résolu d'une manière absolue. Après une teinture en garance, par exemple, les fonds étaient si chargés de couleur, qu'il fallait recourir à une série d'opérations répétées et dispendieuses, pour rendre au tissu sa blancheur primitive. L'usage de la colophane dans le blanchiment a fait totalement disparaître ce défaut. M^{me} veuve Bruckbœck, à Ratisbonne, près d'Augsbourg, paraît être la première qui l'ait introduit ; et elle se fit breveter en 1827 pour cette innovation capitale. Le brevet fut vendu à M. Heinzelmänn qui importa le procédé en Ecosse ; et c'est de là qu'il arriva en Alsace vers 1836.

La méthode consiste à ajouter un savon de colophane à la lessive en sel de soude, dont l'action est rendue ainsi plus énergique et plus sûre que celle du carbonate de soude seul. Quoiqu'on n'ait pas expliqué bien nettement encore l'action chimique de cet agent sur les matières grasses, dans l'opération où on le fait intervenir, il n'en reste pas moins constaté, par une pratique aujourd'hui assez longue, que l'addition de la colophane aux lessives a été, pour le fabricant d'indiennes, une des innovations les

plus heureuses qu'ait reçu l'art du blanchiment; non-seulement parce qu'elle achève d'enlever les graisses portées sur les pièces pendant le tissage, mais aussi parce qu'elle fait disparaître la matière résinoïde naturelle du coton, qui attirait la couleur dans les teintures en garance, et rendait le blanchiment des fonds plus difficile.

Les procédés mécaniques auxquels le blanchisseur a également besoin d'avoir recours, se sont aussi considérablement améliorés. Les machines à laver, dont l'emploi y est si nécessaire et si fréquent, non-seulement dans le blanchiment des tissus écrus, mais aussi pour le lavage et le dégorgeage des toiles après la teinture, ont été plusieurs fois modifiées, dans le double but de ménager la force, et d'obtenir un dégorgeage plus prompt et plus parfait. D'abord, le lavage se faisait à la rivière et à la main, ce qui était fort lent et fort coûteux; mais pouvait suffire à une fabrication très limitée. Puis, on substitua à ce moyen primitif des appareils qui permirent d'agir avec plus de célérité, tout en donnant des résultats meilleurs. On employa successivement des cylindres cannelés en bois, dont on disposait plusieurs paires sur les bords d'un courant d'eau, et à couvert sous un hangar. Les pièces, d'abord plongées dans la rivière, en sortaient pour passer entre les cylindres, où elles se dégorgeaient. L'opération se répétait jusqu'à ce qu'on eût reconnu qu'elle avait été suffisamment prolongée; après quoi on portait les toiles au séchoir, ou on les étendait sur pré.

Après les cylindres cannelés, et dans beaucoup de maisons, simultanément avec eux, on fit usage de roues ou plateformes circulaires horizontales, tournant autour d'un axe vertical. Les toiles, nouées chacune en un paquet lâche, et placées sur la circonférence, venaient se présenter tour à tour à l'action de baguettes en bois qui les frappaient, pendant qu'elles étaient arrosées par un filet d'eau. L'ouvrier chargé de surveiller l'opération, avait soin de retourner les toiles à mesure qu'elles passaient devant lui, afin qu'elles pussent recevoir sur tous leurs points l'action de

l'eau et du battage. Cette machine était très avantageuse pour l'époque, et est restée très longtemps en usage dans nos fabriques d'indiennes.

On se servait à la même époque de foulons ou pilons verticaux qui, dans leur mouvement, venaient frapper les toiles disposées dans des auges, où elles étaient constamment arrosées d'eau se renouvelant toujours.

Vers 1820, on emprunta aux Anglais la roue à laver, ou grand tambour vertical, creux, divisé en quatre compartiments rectangulaires dans lesquels on introduit les toiles par des ouvertures latérales. La roue, en tournant, projette les pièces d'une cloison sur la suivante, et il résulte de ce choc, en présence de l'eau qui arrive sans cesse, un dégorgeage très suffisant. Toutefois il faut, pour réussir, imprimer à l'appareil une vitesse convenable. Si la roue tourne trop lentement, les pièces glissant le long de la paroi qui les supporte, ne reçoivent aucun choc et ne se dégorgent pas. Si la vitesse est trop grande, les toiles, obéissant à la force centrifuge, vont se fixer contre la circonférence, et n'y éprouvent aucune action qui puisse les nettoyer. Cet appareil, qu'on peut voir encore dans quelques fabriques, convient surtout aux tissus légers, comme organdis, ou aux tissus très lourds, comme piqués et velours; les premiers étant souvent éraillés, et les seconds coupés par les clapots. Toutefois, on leur reproche avec raison de ne pas permettre un lavage continu, et d'occasionner par là une grande perte de temps dans les opérations; comme aussi de n'agir convenablement que lorsque les toiles à laver ne dépassent pas un certain volume.

Le clapot très employé aujourd'hui rappelle par sa disposition les anciens cylindres dont on a supprimé les cannelures. Le tissu, plongeant dans l'eau, s'y engage sous un cylindre complètement immergé et, en se relevant, vient passer entre deux autres cylindres très rapprochés, où il est soumis à la pression. Ce procédé est très expéditif et plus économique que les roues; mais le lavage y est moins parfait. Les pièces passent plusieurs fois sous

les cylindres ; mais parce qu'elles sont toujours fortement tendues, leurs plis ne s'ouvrent pas dans l'eau, d'où il suit que certaines parties échappent au contact direct du clapot. On a cherché à rendre cette action plus complète par l'addition d'un arbre carré qui agite et ouvre les pièces, en accélère la vitesse, et permet l'entraînement d'une plus grande quantité d'eau ; condition très importante pour obtenir un bon lavage.

Le lavage complet des tissus sortant des opérations de blanchissage ou de teinture, surtout après les passages en garance, est d'une telle importance pour nos établissements, que dès 1855, la Société industrielle offrait une médaille d'or à l'inventeur d'une machine à laver, présentant des avantages marqués sur celles employées jusque-là. MM. Witz et Brown, à Winterthur, présentèrent en 1863 une machine de ce genre, installée depuis dix-huit mois déjà chez MM. Huguenin-Schwartz et Conilleau, à Mulhouse, qui se disaient très satisfaits de son fonctionnement, et des résultats qu'ils en obtenaient. Ce nouvel appareil n'est, à proprement parler, qu'un clapot à système sans tension, dans lequel les pièces, pendant leur ascension, à demi-distance à peu près de l'auge d'où elles sortent, et du rouleau exprimeur qui les appelle, sont déviées perpendiculairement à leur course, par une barre mue horizontalement, au moyen d'une excentrique. Cette barre, qui se compose de deux roulettes entre lesquelles glissent les pièces, chasse les tissus alternativement contre deux cloisons fixes, comme s'ils traversaient une caisse défoncée ; et pendant ce mouvement rapide, elles sont agitées en avant et en arrière par un va-et-vient qui les fait frapper contre les parois intérieures de cette caisse. On retrouve en un mot dans cet appareil le jeu d'une roue à laver, devenu continu et agissant en sens inverse, c'est-à-dire dans lequel les compartiments, au lieu de lancer les tissus par leur mouvement, restent fixes et reçoivent le choc des toiles qui viennent les battre.

La série assez nombreuse des opérations par lesquelles il fallait faire passer les tissus, demandait beaucoup de temps, et se prê-

tait peu à la production toujours croissante des pièces à blanchir. La nécessité de les empiler dans les cuves pour chaque lessive et chaque passage en chlorure de chaux ou en acide, et de les en retirer chaque fois pour les porter aux machines à laver, et à la fin au séchoir, exigeait une grande main-d'œuvre, et apportait beaucoup de lenteur dans la marche de cette industrie. On doit à M. Jean Fries d'avoir créé en 1835, le blanchiment continu qui, permettant d'agir avec une remarquable célérité, a donné aux blanchisseurs la faculté de suffire désormais à tous les besoins, quels qu'ils puissent être. C'est dans l'établissement de MM. Fries et Caillas, à Guebwiller, que ce nouveau procédé économique et expéditif fut employé pour la première fois. M. Jean Fries remplaça les anciennes machines à battre, servant à dégorger les marchandises tant bien que mal, par les machines à laver dites clapots, qu'il perfectionna et disposa de manière à pouvoir les utiliser pendant toute la durée du blanchiment, après les lessivages.

Mais ce qui distingua surtout l'invention de M. Jean Fries de tout ce qui s'était fait jusqu'alors, ce fut l'avantage d'agir d'une manière continue, qui permit de diminuer considérablement les dépenses de main-d'œuvre, et le temps que nécessitait l'ensemble de tout le travail. MM. Walter Crum, de Glasgow, et John Graham, de la maison Thomas Hoyle, à Manchester, ayant eu occasion de visiter l'établissement de MM. Fries et Caillas, peu de temps après l'introduction du blanchiment continu, furent si frappés de la simplicité et de la supériorité de ce système, qu'ils sollicitèrent et obtinrent de l'inventeur l'autorisation de l'introduire dans leurs fabriques.

Voici d'ailleurs comment se pratiquent et se succèdent les diverses opérations. Les pièces sont cousues bout à bout, dans le magasin de réception, de manière à former un ruban qui atteint quelquefois jusqu'à 25 à 30,000 mètres de longueur. Au moyen d'une série de poulies de renvoi convenablement placées, les pièces arrivent dans un premier clapot contenant un lait de chaux, et en

sortent pour passer immédiatement entre deux cylindres de bois, ou machine à comprimer, désignée sous le nom de *Squeezer*, dont l'action consiste à exprimer l'excès de lait de chaux, et à faire pénétrer plus profondément la matière alcaline dans les pores du tissu. De là, elles vont s'empiler dans une cuve, où elles subissent une ébullition de plusieurs heures dans la lessive calcaire. Le liquide séparé des pièces par un double fond percé de trous qui les supporte, est chauffé par un courant de vapeur dont la pression l'oblige à s'élever dans un tube vertical placé au milieu, ou sur un des côtés de la cuve, d'où il se déverse régulièrement sur la surface entière des tissus. Il les traverse ensuite pour se rendre de nouveau dans le double fond, y reprendre sa chaleur perdue, et recommencer son mouvement ascendant et descendant qui produit dans la lessive une circulation continue.

Au sortir de cette cuve, les pièces sont dégorgées et passent ensuite dans une seconde cuve, où elles subissent pendant plusieurs heures l'action d'un bain d'acide chlorhydrique froid, à 2 degrés Beaumé, qui a pour effet de dissoudre le peu de chaux qui pourrait encore y adhérer, et de mettre en liberté les acides gras qui avaient formé un savon calcaire dans l'opération précédente.

Puis on procède, dans un cuvier pareil à celui qui a servi pour le passage en lait de chaux, à une lessive formée d'un savon de colophane, dissous dans du sel de soude. L'objet qu'on se propose alors est de faire disparaître les graisses qui se trouvent sur le tissu, ainsi que la matière résinoïde naturelle du coton.

Après un lavage, les pièces sont plongées dans une dissolution faible de chlorure de chaux, pressées entre deux cylindres de bois, pour exprimer l'excédant du liquide, et puis passées dans de l'acide chlorhydrique à 2 degrés, pour mettre en liberté le chlore qui produit la décoloration.

Enfin, les toiles sont dégorgées et entraînées dans le séchoir, ou sur un appareil à sécher, toujours au moyen du système de

poulies dont j'ai parlé plus haut. Ce n'est qu'au sortir du séchoir qu'elles sont décousues.

On savait depuis 1829, que le coton peut supporter, sans y perdre de sa force, des lessives contenues dans des vases fermés, et chauffées à haute pression.¹ Cette idée est entrée dans la pratique d'abord en Angleterre, et a été introduite en Normandie par M. Waddington, qui se fit breveter en 1838. Plusieurs maisons de Rouen ou des environs adoptèrent ce procédé inventé par M. Barlow, blanchisseur à Middleton, dans le Lancashire, et s'en trouvèrent bien. Cependant le blanchiment à haute pression ne commença à se vulgariser en Angleterre que vers 1858, à la suite des travaux de MM. Barlow et Pendleburg. Vers 1859, M. Barlow introduisit un de ses appareils à Rothau (Vosges); et c'est à partir de cette année seulement, que le blanchiment à haute pression a fait son apparition en Alsace, où il n'est encore installé (1867) que dans un petit nombre de maisons s'occupant de cette industrie. Les avantages qu'il présente sont d'agir avec plus d'activité sur les tissus, à cause de la température élevée à laquelle on opère, — la vapeur y étant à la pression de 3 à 5 atmosphères, — et d'exiger des lessivages moins longs; ce qui procure une économie sensible de combustible et de main-d'œuvre.

Le blanchiment à haute pression a reçu en Alsace deux perfectionnements importants, qui en ont rendu la marche plus sûre. Le premier est dû à M. Oscar Scheurer-Roth, à Thann, et consiste à supprimer le passage successif de la lessive de soude d'un récipient dans un autre, pour le remplacer par le jeu d'une pompe qui puise le liquide dans sa partie inférieure, pour le déverser au-dessus. Par ce moyen, le contact de la lessive et des tissus devient plus régulier, et l'alcali agit avec plus d'efficacité; de sorte que, dans un appareil pouvant contenir 1,500 kilogrammes de toile, on obtient en huit heures, sous une pression

¹ *Mémoire sur le blanchiment du coton*, par A. PENOT. (*Bulletin de la Société industrielle*, t. II, p. 369.)

de 3 1/2 atmosphères, un blanc équivalent à celui que donnaient trente-six heures d'ébullition à l'air libre.¹

Depuis plusieurs années, M. Ch. Mertzdorff, au Vieux-Thann, fait usage pour le même objet, d'un injecteur à lessive, qui est une application heureuse de l'injecteur Giffard, et en obtient de très bons résultats. Ces deux innovations de MM. Scheurer et Mertzdorff sont brevetées l'une et l'autre.

Lorsqu'elles viennent du tissage, les toiles de coton sont recouvertes de duvet qui nuirait beaucoup à l'impression, si on ne le faisait pas entièrement disparaître. En se couchant sur le tissu, pour se couvrir d'une partie du mordant ou de la couleur, et en se redressant ensuite, ce duvet donnerait à l'étoffe une apparence terne et raclée, qui déprécierait la marchandise. Il faut donc s'en débarrasser complètement avant de s'occuper de la fabrication des toiles peintes, et on emploie pour cela deux procédés fort distincts, désignés sous les noms de *rasage* et de *flambage*.

Le rasage s'opéra en premier lieu à la main. Des ouvrières appelées tondeuses étaient chargées d'enlever le duvet et les nœuds, en se servant de ciseaux courbes, qui demandaient à être maniés avec une grande dextérité. Ce moyen était long et dispendieux; il était en outre bien imparfait, car il arrivait souvent à l'ouvrière de laisser échapper bien des fils et des nœuds, ou d'endommager le tissu d'un coup maladroit. La tondeuse mécanique de M. Courlier, où les pièces arrivent d'abord bien tendues sous une brosse cylindrique tournante, qui en relève les poils et les inégalités, et de là viennent s'appliquer contre un couteau en spirale fixé sur un axe tournant à grande vitesse, a rendu cette opération plus régulière, plus prompte et moins chère.

Pour le flambage ou grillage, on se servit dès l'origine d'un procédé qui, un peu modifié, se retrouve encore dans la plupart des maisons, et qui consiste à faire passer rapidement les toiles bien tendues sur la partie convexe d'un demi-cylindre en cuivre

¹ On trouvera la description détaillée du blanchiment à haute pression dans un mémoire de M. E. Burnat (*Bulletin de la Société industrielle*, t. XXXVIII, p. 611.)

chauffé au rouge. En 1828, on importa en Alsace une machine à griller à l'alcool, déjà employée à Rouen, où elle avait été inventée par M. Descroizilles; mais elle n'y eut pas un grand succès. On reconnut que, si elle convenait très bien au traitement des mousselines, elle avait le grave inconvénient de *creuser* les calicots partout où ils présentaient quelque défaut; ce qui fit bientôt renoncer à ce mode de flambage, quoiqu'il présentât en réalité plus de célérité et d'économie que le passage sur un cylindre chauffé. Cependant on a pu voir encore quelques essais de grillage à l'alcool jusque vers 1850. Toutefois ils n'ont pas été heureux, et on tenta vers cette époque de remplacer l'alcool par le gaz d'éclairage, dont on faisait déjà usage en Angleterre.

Tant qu'on se servit du gaz pur, on ne put obtenir de résultat satisfaisant, et cette méthode fut presque aussitôt abandonnée qu'introduite dans quelques ateliers. Il en fut ainsi jusqu'en 1860, époque à laquelle M. Cooke, de Manchester, livra aux blanchisseurs un appareil permettant de ne faire agir la flamme que sur la surface du tissu, et dans lequel on brûle du gaz mélangé d'une certaine quantité d'air, qui en rend la combustion plus complète et plus intense. Jusqu'alors, on avait fait passer la flamme à travers l'étoffe, au risque de la réduire en une sorte de canevas très fin, en brûlant les fibres contenues entre les interstices des fils, au lieu de ne griller que le duvet répandu sur la surface, le seul qui puisse nuire dans l'impression. Toutefois, la machine de M. Cooke n'a pas été adoptée en France. Essayée à Roubaix, elle n'a pas rendu les services qu'on en attendait, et a été abandonnée par suite de la juste préférence accordée à celle de M. Tulpin aîné, de Rouen.

Le brevet de M. Tulpin est de 1861, et cette même année, la première machine sortie de ses ateliers fut installée à Wesserling. Dans le système Cooke, le mélange d'air et de gaz est produit extérieurement, au moment même de la combustion; tandis que, dans l'appareil Tulpin, sur les conseils de M. Marozeau père, ce mélange se fait dans le tuyau général de distribution de gaz, au

moyen d'un petit ventilateur, un peu avant d'arriver aux brûleurs. Un petit robinet règle l'admission de l'air, et la nuance bleue de la flamme indique qu'on se trouve dans de bonnes conditions. La partie capitale de l'invention de M. Tulpin consiste dans la disposition spéciale adoptée pour le grillage, qui permet à chaque flamme de griller deux fois; ce qui fait qu'avec deux rangées de flammes on produit quatre grillages, soit tous du même côté du tissu, soit deux grillages à l'endroit et deux à l'envers, dans un seul passage. Pour obtenir le même effet, la machine Cooke a quatre rangées de flammes, et exige une double dépense de gaz. En outre, M. Tulpin attaque le tissu par côté et utilise toute la longueur de la flamme, qui lèche le tissu sans le *creuser*. On peut dire que son procédé a rendu de très bons services, en ce qu'il a permis de brûler le duvet plus complètement, plus vite et à moins de frais. Aussi, l'inventeur a-t-il déjà placé un assez grand nombre de ses appareils en Alsace et dans d'autres pays.

Quel que soit d'ailleurs le système qu'on emploie, le flambage offre toujours un danger. On a à craindre l'inflammation des toiles, après qu'elles ont subi l'action du feu; et il faut se hâter de l'empêcher, en faisant passer les pièces, immédiatement après cette opération, dans une auge pleine d'eau, ou dans une caisse remplie de vapeur. On réussit également en les aspergeant d'eau au moyen d'une brosse; mais il importe de ne pas les laisser ensuite trop longtemps entassées, d'un samedi à un lundi par exemple en été, afin d'éviter la naissance de moisissures, dont il serait fort difficile de se débarrasser.

Après avoir subi les opérations du blanchiment, comme aussi celles de l'impression ou de la teinture, les tissus doivent être séchés. D'abord on se contenta de les étendre sur pré, ou de les suspendre à l'air, lorsque la saison et le temps le permettaient. En cas contraire, on les disposait dans des salles généralement très élevées, garnies de jalousies, par où s'établissait un courant d'air emportant la vapeur d'eau à mesure qu'elle prenait naissance. Cette manière d'opérer était bien longue, surtout dans les

journées froides ou pluvieuses, et se prêtait peu par conséquent à une fabrication rapide. On y substitua celle des séchoirs ou étendages chauds, qui différaient des précédents en ce qu'ils étaient mieux clos et chauffés. Le poids du combustible à brûler augmentant avec celui de l'eau retenue par les toiles, il est important de les en débarrasser autant que possible, par des procédés mécaniques, toujours moins dispendieux. Pour cela, on a fait passer les tissus pendant très longtemps entre deux cylindres compresseurs, dont on a abandonné l'usage, depuis une vingtaine d'années, pour les remplacer par l'hydro-extracteur qui agit avec bien plus d'énergie.

On emploie aussi pour le séchage, des tambours ou cylindres creux en fonte, où on fait affluer constamment un courant de vapeur, et sur la surface desquels on fait passer les toiles bien tendues. Sous l'influence d'une température élevée, l'eau accompagnant les tissus se change en vapeur qui se trouve immédiatement enlevée, soit par le renouvellement naturel de l'air, soit à l'aide d'un ventilateur. Quelquefois on se contente de faire passer les pièces sur un seul cylindre; d'autres fois, on les fait circuler sur une série de tambours, dont l'ensemble forme un appareil à sécher.

C'est un principe de physique bien connu que, pour saturer de vapeur un espace donné, il en faut d'autant plus que la température est plus élevée, et que cette quantité augmente plus rapidement que l'accroissement de température. On devait en conclure qu'il y aurait économie de temps et de combustible à opérer dans des séchoirs aussi bien clos que possible, afin qu'on les pût mieux chauffer; et c'est ce qu'on a confirmé dès 1839, par des expériences faites en grand.¹ Les tambours, sur lesquels on peut soumettre successivement toutes les parties du tissu à l'action d'une chaleur plus élevée qu'on ne peut l'obtenir dans un séchoir, doivent donc produire, et produisent en effet une économie encore plus

¹ *Mémoire sur le séchage à chaud des toiles de coton*, par A. PENOT. (*Bulletin de la Société industrielle*. t. XII, p. 508.)

considérable, en permettant d'opérer avec une plus grande célérité. C'est ce qui a été confirmé de nouveau par les recherches entreprises par M. William Grosseteste.¹

Les blanchisseurs d'Alsace avaient envoyé à l'Exposition des toiles de coton de toute nature, qui se faisaient remarquer autant par la pureté de leur ton, que par la bonne réussite des apprêts. Il n'y a pas bien longtemps encore que nos tisseurs étaient obligés d'envoyer soit à Tarare, soit à Saint-Quentin leurs étoffes légères, qu'ils voulaient faire apprêter. Il en résultait pour eux une grande perte de temps et des frais, qu'il eût été avantageux d'économiser. M. Léon Baumgartner, dont l'établissement est à Sainte-Marie-aux-Mines, a eu dès 1856 l'heureuse idée d'affranchir, au moins une partie de nos tissages, de cette sujétion onéreuse, en blanchissant et apprêtant avec un plein succès un certain genre de jaconas qui se fabrique en Alsace en différentes lèzes et qualités, et qu'on désigne sous le nom de *nansoucks* dans le commerce du blanc. Malgré son apparente simplicité, l'apprêt est une opération délicate, d'où dépend en grande partie le succès de la vente. Aussi fallut-il à M. Léon Baumgartner tenter bien des essais, avant d'arriver à une réussite complète; et, pour reconnaître le service que ce fabricant avait rendu à notre département, par l'introduction de cette industrie nouvelle dans le Haut-Rhin, notre Société lui accorda une médaille d'argent en 1864.

Les calicots blancs de tous les pays se trouvant enfermés dans des vitrines dans le palais de l'Exposition, il n'était guère possible de les examiner assez complètement pour établir entre eux une comparaison utile. Cependant, on pouvait constater que les blancs anglais sont ordinairement plus calandrés que les nôtres, et recouverts d'un apprêt terreux qui ne permet pas de bien s'assurer de la qualité du tissu. Ils sont en général moins éclatants, et les calicots sont rarement azurés à l'outremer; mais plutôt au bleu

¹ *Mémoire sur des essais faits pour déterminer les prix comparés du séchage à l'étendage et sur les machines à sécher, et la durée maxima de l'essorage.* par M. W. GROSSETESTE. (*Bulletin de la Société industrielle*, t. XXXVI, p. 132.)

de Prusse ou à l'indigo soluble. Les blanchisseurs belges ont cherché à se rapprocher de la manière de faire de leurs voisins d'outre-Manche. Je ne crois pas qu'il soit à désirer de voir les nôtres entrer dans cette voie.

APPENDICE.

Ayant reçu trop tard pour les faire figurer à leur place, divers renseignements d'un certain intérêt, je crois devoir les consigner ici sous forme d'appendice.

I.

Suivant une note, que je tiens de M. Hartmann-Liebach, déjà vers 1740, Schmalzer et un nommé Moser, qu'il s'était associé, avaient imprimé à Mulhouse des toiles de coton, aidés dans ce travail par des ouvriers venus d'Altona. Leur atelier se trouvait installé dans la Grand'rue, vis-à-vis de celle du théâtre; et M. Hartmann-Liebach se rappelle encore y avoir vu dans son enfance, leur enseigne, peinte sur la façade de la maison, et représentant une ancre, portant à gauche et à droite de sa verge une S et une M.

Cette fabrique ne paraît pas avoir laissé d'autre souvenir, et je n'en avais jamais entendu parler, quant à moi, quoique j'aie connu dès mon arrivée à Mulhouse en 1825, plusieurs vieillards très au courant de l'histoire de l'industrie dans leur pays. Il en faut conclure que l'établissement Schmalzer et Moser a dû avoir bien peu d'importance, comme il eut d'ailleurs une fort courte durée. En effet, les fonds ayant bientôt fait défaut, les associés se séparèrent, et c'est peu après que prit naissance la maison Kœchlin, Schmalzer et C^e, qui fut établie dans la rue de la Loi.

II.

S'il faut s'en rapporter à une version différant de celle que j'ai empruntée à la *Relation historique* de Mathieu Mieg l'ainé, Oberkampff, qui était venu d'Aarau en Suisse, avait travaillé comme simple ouvrier-imprimeur à la planche, non chez Samuel Kœchlin,

qui avait fondé une fabrique en se séparant de ses associés en 1765; mais dans la maison Jean Hofer, créée en 1756 sous la raison Hofer, Rüster et C.

III

Parmi les fabriques de draps de laine existant encore à Mulhouse, la plus ancienne est celle de MM. Mathieu Mieg et fils, qui date de 1661. Elle a toujours appartenu, depuis plus de deux siècles, à la même famille, se transmettant par succession directe des pères aux enfants. De tous les établissements industriels exploités aujourd'hui dans le Haut-Rhin, c'est celui dont l'origine remonte le plus haut.

RÉSUMÉ DES SÉANCES

de la Société industrielle de Mulhouse.

SÉANCE DU 24 MARS 1874.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

Dons offerts à la Société.

1. *Traité des matières colorantes*, par M. Kopp.
2. Bulletin de la Société de protection des apprentis de Paris.
3. Deux numéros du journal *L'Industriale* de Milan.
4. Le *Journal de l'ingénieur* de Milan
5. Communication de la Société des fabricants de Mayence.
6. *Bericht über den zehnten schlesischen Gewerbetag.*
7. *Der elsässische Bienenzüchter.*
8. Le N° 88 du Bulletin du comité des forges de France.
9. Une brochure sur l'économie du combustible, par le Dr Zavaglia.
10. Une collection d'échantillons de tissus, par la commission de l'Exposition de Vienne.

MUSÉE DU VIEUX-MULHOUSE.

11. Le portrait de J.-H. Dollfus et une prière en hébreu, par M^{me} J. Kœchlin-Dollfus.

La réunion commence à cinq heures et demie en présence de trente membres, auxquels il est donné communication du procès-verbal

de la dernière séance, ainsi que de la liste des objets offerts à la Société depuis un mois : les remerciements habituels sont votés, et M. le président fait connaître la correspondance dont voici le résumé :

Dépôt, à la date du 19 mars 1874, par M. Ch. Zeller, d'Oberbruck, d'un pli cacheté qui a été inscrit sous le N° 202.

MM. de Dietrich et C^e, à Reichshoffen, donnent leur avis sur la série uniforme des boulons à filets triangulaires. — Renvoi à la Commission spéciale.

La Société des ateliers de construction de Bitschwiller transmet sa manière de voir sur le même sujet.

MM. Farez et Boulanger, ingénieurs civils à Douai, après s'être enquis du programme des prix dans une première lettre, s'informent si le mémoire qu'ils se proposaient d'envoyer au concours de mai 1874 pourra encore être admis à l'épreuve, malgré que le délai réglementaire soit déjà passé. L'assemblée approuve la réponse qui leur a été faite, à savoir que ces messieurs veuillent bien indiquer le prix pour lequel ils entendent concourir, et que dans le cas où ils seraient les seuls candidats, leur demande pourra être agréée.

M. A. Zahn, d'Andlau-au-Val, transmet quelques considérations sur l'utilité de l'appareil à caler les volants de moteur, dont il a été fait mention récemment à la Société, et de son application aux roues hydrauliques. — Renvoi au comité de mécanique et à l'Association pour prévenir les accidents.

La Société vaudoise des sciences naturelles demande un certain nombre de Bulletins qui lui font défaut dans sa collection. — Les numéros qui existent ont été envoyés.

MM. Escher, Wyss et C^e, de Zurich, demandent des renseignements sur un compteur d'eau à auges déversantes, qui a été décrit jadis dans le Bulletin.

Le ministère du commerce autrichien, désirant recueillir toutes les publications à caractère durable qui ont paru sur l'Exposition de Vienne de 1873, prie la Société de lui faire parvenir les mémoires qu'elle a fait publier à cette occasion, et principalement les écrits concernant les brevets d'invention.

On a répondu au Dr Thaa par l'envoi du rapport de M. Jannasch

suivi du travail de MM. Engel-Dollfus et Iwan Zuber, du rapport de M. Schoen sur l'unification des numéros de filés, etc.

M. Gustave Przibram, membre de la Société, a recours à son intervention pour obtenir l'adresse d'un fabricant de purpurine pure extraite de la garance.

M. A. Spœrlein remercie la Société de l'avoir admis au nombre de ses membres.

M. Billaudel fils, au Novion (Aisne), demande à recevoir les exemplaires du Bulletin contenant le résumé des conférences faites par M. Stamm, sur le métier à filer automate.

La direction du *Moniteur des chemins de fer d'intérêt local* désire recevoir communication du compte-rendu des séances. — Renvoi au Conseil d'administration.

Plusieurs demandes analogues sont renvoyées à l'examen du Conseil d'administration; savoir :

Celle d'un journal intitulé *l'Echo industriel, commercial et financier* ;

Celle d'une revue scientifique italienne : *Il politecnico* de Milan ;

Celle d'un journal de Leipzig : *Muster-Zeitung* ;

Enfin celle du *Journal des Brasseurs*, paraissant à Lille.

M. Jutier, ingénieur en chef des mines, qui a été pendant plusieurs années en résidence dans le Haut-Rhin, demande à souscrire au volume en préparation, et devant contenir les mémoires les plus intéressants du comité de mécanique sur les générateurs et moteurs à vapeur.

M. Raymond Schramm avise l'envoi d'échantillons de tissus et d'impressions provenant de la Commission italienne à l'Exposition de Vienne.

Les Sociétés industrielles de Lyon et de Marseille font parvenir les procès-verbaux de leurs dernières séances.

Travaux.

Le comité de mécanique, par l'organe de M. Engel-Royet, émet un avis favorable sur le régulateur isochrone imaginé par M. Andrade, et soumis à l'examen de la Société par M. Engel-Dollfus.

Le comité de chimie demande l'impression de la note de M. Paul Richard communiquée à la dernière réunion, et concernant une nou-

velle disposition de cuve à vaporiser les tissus de coton imprimés. — Adopté.

M. le sous-préfet de Mulhouse invite la Société à étudier, de concert avec les comices agricoles, plusieurs questions dont il fait ressortir l'importance pour la localité; l'approvisionnement d'eau pour l'industrie et pour les irrigations, moyennant des barrages ou des dérivations de cours d'eau; la meilleure utilisation des engrais et des vidanges, etc. — Renvoi aux comités d'histoire naturelle et d'utilité publique, pour donner un avis préalable sur la question.

M. G. Jarre adresse la description d'un nouvel appareil élévatoire d'eau au moyen de l'air comprimé. — Renvoi au comité de mécanique.

M. Albert Scheurer donne lecture d'une note sur la fixation du bleu de Prusse au moyen d'une solution alcaline de tartrate d'ammoniaque. A la demande du comité de chimie, l'insertion au Bulletin est votée.

M. Gustave Dollfus communique un rapport sur un compteur à colle soumis à la Société par M. Bicking; l'application du système n'étant pas assez répandue encore dans les tissages, le comité de mécanique, avant de se prononcer définitivement, invite M. Bicking à poursuivre ses recherches et à installer l'appareil à des sizings.

M. Rosenstiehl lit un rapport qu'il a préparé au nom du comité de chimie, sur un mémoire de MM. E. Croissant et L. Bretonnière, intitulé : *Des sulfures organiques*.

M. Rosenstiehl rend compte de la formation de ces substances et des essais qui en ont été faits comme colorants par plusieurs membres du comité; employés soit par teinture, soit par impression, ces produits ont donné des nuances d'une grande solidité, mais sans grande vivacité, et offrant peu de variété. Le prix de revient paraît peu élevé, et l'on trouvera certainement avantage en teinture à utiliser ces dérivés pour des genres simples et très solides; en impression il faut attendre que l'expérience ait prononcé.

L'assemblée adopte les conclusions du rapport, qui demande l'impression du travail original suivi de l'appréciation du comité.

M. Louis Breitmayer, au nom de la Commission du gaz, expose le résultat des essais auxquels il s'est livré sur trois rhéomètres ou régulateurs de pression, imaginés par M. H. Giroud, et destinés à des becs isolés.

D'après ces expériences, l'uniformité de la dépense du gaz, malgré les variations de pression et quel que soit le brûleur employé, a été obtenue pour les deux premiers appareils à quelques pour cent près, tandis que le troisième, fonctionnant à sec, s'est montré très irrégulier dans sa marche; un plus long usage fera voir si le métal des petites cloches résiste aux impuretés du gaz, et si les petits orifices jaugés par lesquels s'échappe le fluide conserveront indéfiniment leur dimension exacte. — L'impression du travail est décidée.

M. Engel-Dollfus prend place au bureau et entretient l'assemblée de ce qui se fait en ce moment à Paris, par l'entremise de la Société de protection des apprentis, pour venir en aide à l'enfance, d'une part en lui facilitant les moyens de fréquenter les écoles, d'autre part en cherchant à propager les modes d'éviter les accidents dans les ateliers si nombreux et si variés de l'industrie parisienne, qui, d'après une statistique remontant à dix ans, comportent 1,700 moteurs représentant 10,000 chevaux de force, soit en moyenne 5 à 6 chevaux par machine. M. Engel explique quelques-unes des difficultés que rencontre la Société dans sa mission d'humanité, notamment pour recueillir les données statistiques dans les hôpitaux, à la police ou dans les tribunaux, données devant servir de guides pour les mesures à prendre ou à conseiller; il rappelle ensuite combien il est malaisé d'obtenir une entente et une action commune parmi tant d'industriels exerçant des professions diverses, et sur lesquels les moyens d'influence sont défaut.

Dans un autre ordre d'idées, M. Engel fait part de quelques-uns des résultats qu'il a obtenus dans ses recherches récentes suivies de succès, pour enrichir par des documents intéressants les collections du Musée du Vieux-Mulhouse. Au nom de tous ses collègues, M. le président remercie M. Engel-Dollfus du zèle infatigable qu'il met à créer et à développer le goût des souvenirs des temps anciens, et à recueillir de si nombreux matériaux.

Pendant le cours de la séance, M. Camille de Lacroix, présenté comme membre ordinaire par M. Ed. Vaucher, est admis à l'unanimité des votants.

La séance est levée à 7 heures.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de chimie

Séance du 8 avril 1874.

La séance est ouverte à 6 heures. — Dix-sept membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. le secrétaire, après avoir rappelé que c'est en 1874 que doit être décerné pour la deuxième fois le prix Daniel Dollfus, donne lecture de la rédaction des prix Emile et Daniel Dollfus, et adresse ensuite au comité la question suivante : « Parmi les découvertes, inventions ou applications qui ont été faites dans ces dernières années, s'en trouve-t-il une qui puisse être considérée comme ayant exercé une influence suffisamment grande sur l'industrie du département du Haut-Rhin pour mériter cette haute distinction ? »

La discussion s'ouvre sur cette question. Diverses opinions se font jour successivement. Le comité, tout en penchant pour l'opinion qu'aucune des inventions dont il est successivement question ne remplit complètement les conditions du programme, reconnaît qu'il y aurait avantage à soumettre chacune d'elles à un examen approfondi, et renvoie à une séance ultérieure la suite de cette discussion.

L'éditeur de la *Musterzeitung* de Leipzig ayant demandé l'échange de sa publication contre les Bulletins de la Société industrielle, le comité de chimie déclare, à l'unanimité, qu'il n'y a pas lieu d'accorder cet échange.

Une communication très intéressante de M. Scheurer-Kestner, relative à l'application des fours à gaz au chauffage des chaudières à vapeur, ayant été renvoyée par la Société industrielle à l'examen des comités de mécanique et de chimie, le premier de ces comités a chargé de cet examen une commission composée de MM. Bohn, Meunier-Dollfus, Breittmeyer, Gustave Dollfus et Ernest Zuber. M. Meunier, qui a eu l'occasion de voir fonctionner à Ivry (Seine) le système de chauffage en question, présente une description sommaire de la disposition des appareils. Le comité de chimie écoute avec un vif inté-

rêt les renseignements fournis par M. Meunier, et prie MM. Goppelsröder et Schneider de s'adjoindre à la commission du comité de mécanique, et de prêter leur concours pour l'exécution, au moyen de l'ingénieux appareil de M. Orsat, des diverses analyses qu'il pourrait paraître utile d'effectuer, tant sur les gaz de la combustion que sur ceux produits par le gazogène.

M. le secrétaire annonce que, pour faciliter aux membres du comité la revue des divers journaux scientifiques qui arrivent à la Société industrielle, il sera déposé, à l'avenir, à la bibliothèque, un registre dans lequel seront transcrits, aussitôt après l'arrivée des journaux, les titres de tous les travaux de chimie qu'ils renferment. Cette nouvelle est accueillie avec satisfaction par le comité.

Sur la proposition de plusieurs membres, le comité de chimie demande :

a) L'achat, pour la bibliothèque, de la *Chimie technologique* de Muspratt;

b) La souscription à un exemplaire de la *Table générale des matières de la collection complète du Bulletin de la Société chimique de Paris*.

Le comité propose, enfin, de retarder la publication du rapport relatif au mémoire de MM. Croissant et Bretonnière, pour pouvoir y consigner, s'il y a lieu, les résultats fournis par les échantillons de noir que les auteurs ont l'intention de soumettre à l'examen du comité.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

Séance du 13 mai 1874.

La séance est ouverte à 6 heures. — Seize membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. le secrétaire donne lecture d'une lettre de M. Scheurer-Kestner appelant l'attention du comité sur le nouveau procédé de préparation de la soude, appelé *procédé à l'ammoniaque*. Après avoir résumé l'historique de ce procédé, M. Scheurer constate qu'en parvenant à vaincre les difficultés pratiques qui s'opposaient à l'adoption de ce nouveau genre de préparation, MM. Schloësing, Rolland et Solvay ont rendu un service considérable à l'industrie, et propose de les com-

prendre parmi les candidats dont les titres seront examinés au moment de la discussion relative à la distribution des prix.

Plusieurs membres ayant fait observer que, jusqu'à ce jour, l'adoption de ce procédé n'avait exercé aucune influence sur le prix des sels de soude, le comité prie M. Rosenstiehl de vouloir bien recueillir des renseignements circonstanciés sur cette question, et propose d'adresser des remerciements à M. Scheurer-Kestner pour son importante communication.

Deux mémoires traitant de l'inflammabilité des huiles employées au graissage, et présentés au concours pour l'obtention des prix N^{os} 42, 43 et 44 des arts chimiques, sont ajournés au concours de l'année prochaine, par la raison que ces travaux n'ont été adressés à la Société industrielle que longtemps après l'expiration du délai réglementaire fixé par le programme.

M. Eugène Dollfus est prié d'entreprendre l'examen de ces mémoires en collaboration avec un membre du comité de mécanique. Cette décision du comité sera transmise à ceux des concurrents qui se sont fait connaître par la lettre d'envoi de leur mémoire, avec la prière d'envoyer à la Société des échantillons de leurs produits.

A cette occasion, M. Jules Roth donne lecture au comité de quelques passages d'un mémoire sur le même sujet, non encore achevé.

M. Brandt, chargé de l'examen d'un mémoire de M. Wehrlin relatif aux fers et ferricyanures d'aniline employés comme générateurs du noir d'aniline vapeur, présente une série d'échantillons de noir d'aniline obtenus par cette méthode. Le rapporteur ayant l'intention de compléter son travail par une notice historique sur le noir d'aniline vapeur, le comité décide en principe la publication du mémoire de M. Wehrlin, et propose d'en retarder l'impression jusqu'au moment de l'achèvement du rapport de M. Brandt, qui devra lui faire suite dans le Bulletin.

Sur la demande de son auteur, le comité remet à une prochaine séance la lecture d'un travail de M. Roth sur les matières colorantes du vin et la fabrication artificielle de ce liquide.

Le comité demande l'impression d'une notice de M. Iwan Steinbach relevant une erreur fréquemment commise dans l'estimation de la

valeur vénale des produits contenant une proportion plus ou moins grande d'eau ou de matières de valeur insignifiante.

M. Jeanmaire donne lecture d'une notice relative à un nouveau procédé de bleu solide alcalin. Le comité remercie l'auteur de cette ingénieuse méthode de fixer l'indigo, et demande l'impression de son intéressante communication.

M. Gustave Schæffer veut bien se charger de l'examen d'une lettre de M. Graf, teinturier à Offenbach (Bavière rhénane), dans laquelle sont indiquées diverses recettes de teinture et encres servant à marquer les tissus.

Le comité décide qu'il tiendra une nouvelle séance le 20 mai prochain, pour procéder à la révision du programme des prix des arts chimiques.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de mécanique

Séance du 21 avril 1874.

La séance est ouverte à 5 1/2 heures. — Quinze membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté sans observations.

Le comité décide qu'il n'y a pas lieu de procéder à l'échange des Bulletins contre l'*Echo industriel*; il exprime par contre un avis favorable à l'échange avec le *Politecnico, Ingegnere-Architecte*, journal technique paraissant à Milan, mais pour une année seulement, au bout de laquelle on verra si ce journal, qui paraît en italien, est lu.

Il est donné lecture d'une lettre de M. Zahn, d'Andlau, qui signale à la Société l'intérêt qu'il y aurait à appliquer aux roues hydrauliques un frein analogue à celui proposé par M. Engel-Gros pour caler les volants de machines à vapeur. — Renvoi à l'examen de M. Heller.

La description d'une pompe à eau imaginée par M. Jarre, ingénieur

civil à Ornans (Doubs), et qui fonctionne au moyen d'air comprimé, est renvoyée à l'examen de M. Gørig, qui en fera l'objet d'un rapport s'il y a lieu.

M. Camille Schœn donne lecture d'un rapport rédigé par M. Th. Schlumberger au nom de la commission chargée d'examiner la demande de concourir au prix relatif à l'introduction d'une nouvelle industrie dans le département, par MM. Hæffely et C^e.

L'industrie en question est celle des moleskines unies teintées en drap-cotons; le rapport constate qu'elle a été créée de toutes pièces à la suite de l'annexion, et que MM. Hæffely sont arrivés à obtenir des produits supérieurs aux produits similaires d'Angleterre et d'Allemagne. Cette industrie livrant ses produits à la vente depuis plus de deux ans, se trouve dans les conditions du programme. — Sur la proposition de la commission, le comité décide de demander à la Société pour MM. Hæffely et C^e une médaille de 1^{re} classe

M. Schœn donne également lecture d'une note sur le dynamomètre de Hartig, qu'une lettre de la « Sächsische Maschinenfabrik » à Chemnitz avait signalé à l'attention de la Société. Le comité décide l'insertion de cette note au procès-verbal de la séance et l'envoi d'une copie aux représentants de M. Hartig, mais il ne lui paraît pas qu'il y ait opportunité de demander l'envoi d'un appareil pour être essayé.

La note de M. Schœn a la teneur suivante :

« La Société industrielle s'est à différentes reprises occupée de dynamomètres. M. Emile Dollfus, dans ses expériences sur les ventilateurs, a fait usage d'un dynamomètre marquant sur un papier quadrillé des picots dont les ordonnées représentaient les efforts variables. Un compteur indiquait le nombre de tours. L'effort agissait sur un ressort à boudin (tome XVII, 25 mai 1842).

« M. Hirn, dans ses essais sur les frottements, employait un dynamomètre dont les efforts étaient équilibrés par des poids suspendus à un levier; il faisait varier ces poids avec l'effort.

« M. Wied a présenté à la Société une grande série d'essais faits avec un dynamomètre dont les efforts étaient équilibrés par un poids agissant sur un cône, et traçant sur un papier les efforts. Dans ce dynamomètre le poids était constant, et les bras de levier variaient suivant l'effort (tome XXIX, 25 mai 1859).

« Les dynamomètres de MM. Moison, Nourry et Matter ont été l'objet d'un rapport de MM. Ch. Nægely et C. Schœn (tome XXXII, 28 août 1861). Construits sur le même principe que le précédent, ils étaient munis d'un appareil totalisateur qui donnait un chiffre proportionnel aux efforts. Ces dynamomètres abrègent beaucoup les calculs, et donnent les résultats d'une marche prolongée de journées entières.

« Le dynamomètre du D^r E. Hartig, qui a figuré avec succès à l'Exposition de Vienne, est un appareil analogue aux derniers décrits dans nos Bulletins, et basé sur le même principe. Il en diffère par la substitution de ressorts aux poids destinés à équilibrer l'effort transmis.

« Différentes dispositions ont été adoptées pour en rendre l'application facile. Ainsi les deux poulies, celle qui reçoit et celle qui transmet le mouvement, sont dans un même plan, ce qui a été obtenu en remplaçant les roues d'angle par des roues droites, et permet d'expérimenter la plupart des machines sans déplacement des poulies de commande.

« L'appareil est transportable sur des roulettes; le compteur de tours fixé sur l'arbre moteur présente une disposition spéciale. Ces efforts sont enregistrés sur un papier sans fin, mis en mouvement par l'arbre du moteur au moyen d'une vis sans fin et d'une roue. Un crayon porté sur une tige qui suit les mouvements des ressorts, laisse sur le papier les traces de leurs écarts, qui sont d'autant plus grands que l'effort transmis par l'appareil est plus grand.

« La substitution de ressorts à des poids, à cause de l'inertie de la matière, rend l'expérimentation plus facile et plus exacte pour des machines soumises à des efforts variables, et la manière d'enregistrer l'effort conserve les traces des efforts successifs. Cette disposition est analogue à celle employée par M. Emile Dollfus.

« Les appareils totalisateurs adoptés dans les derniers dynamomètres étudiés par la Société industrielle ne laissent pas de traces de ces efforts variables, ce qui est peut-être une lacune dans bien des cas; mais par contre ils ont l'avantage de permettre des essais d'une certaine durée, où l'on peut se rendre compte facilement des influences que le graissage ou d'autres causes peuvent avoir sur le travail.

« Nous estimons donc que l'adjonction d'un totalisateur serait un complément très utile pour cet appareil qui, pour être complet, devrait

pouvoir toujours conserver la trace des efforts transmis à un mouvement quelconque, et la somme des efforts transmis pendant un certain laps de temps.

« L'auteur détermine par le calcul la correction à faire pour tenir compte du travail consommé par l'appareil lui-même; le travail varie avec l'effort transmis. Nous pensons avec lui qu'il est plus simple et plus exact peut-être de tarer l'instrument par des essais directs.

« L'étude de ce dynamomètre a déjà donné lieu à une publication qui nous est communiquée par l'auteur, qui nous a adressé aussi le résultat d'une série complète et consciencieuse d'essais nombreux sur des machines-outils. »

M. Meunier donne lecture, au nom de la commission du concours des chauffeurs, d'un projet d'organisation de ce concours, qui est destiné à mettre à l'abri de toutes erreurs par suite de contrôles répétés. Le comité donne son approbation aux mesures proposées, qui lui paraissent devoir donner toutes les garanties possibles d'exactitude, et s'occupe ensuite de la question de la houille à employer pour le concours. MM. Dollfus-Mieg et C^e n'ont à leur disposition que des menus et tout-venant de Saarbrück. Les menus sont écartés comme n'étant pas d'un emploi assez courant dans les établissements de notre rayon. Les tout-venant pourraient être utilisés, mais le comité s'accorde à trouver préférable que les essais continuent à se faire avec de la houille de Ronchamp, afin d'avoir des résultats comparables à ceux des anciens essais. Toutefois la valeur comme combustible du Ronchamp n'étant pas actuellement en rapport avec son prix élevé, il résulterait de l'emploi de cette houille un surcroît de frais trop considérable. Le comité décide finalement qu'une demande officieuse sera adressée à l'administration de Ronchamp par l'Association des propriétaires d'appareils à vapeur, à l'effet d'en obtenir, comme par le passé, une subvention permettant d'avoir recours à la houille de cette provenance. En cas de réponse défavorable, une demande serait adressée au Bergamt à Saarbrück, qui se prêterait peut-être à fournir gratuitement des houilles pour ces essais. En dernier ressort on aurait recours au tout-venant de Saarbrück que MM. Dollfus-Mieg ont sur chantier.

Le secrétaire entretient le comité de l'exposition d'appareils destinés

à procurer des économies, qu'il a eu occasion de visiter à Manchester. A part quelques dispositions de détail, cette exposition ne renferme aucun appareil nouveau bien saillant, et dont notre industrie puisse retirer un profit certain.

La révision du programme des prix est, en raison de l'heure avancée, renvoyée à la séance de mai. Un membre rappelle à ce propos que M. Iwan Zuber avait demandé, à la séance générale de mai 1873, que les comités réduisent le nombre des médailles d'honneur proposées, afin de conserver à cette distinction une plus haute valeur.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Juin 1874)

ANALYSE

*d'un nouveau minéral, voisin de la BINNITE, par M. WALTHER
TRECHSEL, préparateur de l'Ecole municipale de chimie.*

Séance du 24 septembre 1873.

MESSIEURS,

Le minéral dont j'ai fait l'analyse, fait partie de la collection du Musée de la Société industrielle; son origine n'est pas indiquée. Il est très brillant, et possède l'éclat métallique. Sa cassure est conchoïde; il se réduit facilement en poussière, dont la couleur est d'un brun-rouge. Densité 5,235. Il fond facilement sur le charbon en dégageant une odeur sulfureuse, puis arsénicale, et en laissant un globule de plomb. Le petit échantillon qui m'a été remis ne présente pas d'indices de cristallisation.

L'analyse qualitative y décèle la présence du plomb, du soufre et du sulfure d'arsenic de la formule As^2S^3 . Chauffé dans un tube de verre, le minéral donne lieu à un sublimé jaune, soluble dans le carbonate d'ammoniaque et qui est reprécipité de cette solution par les acides à l'état d' As^2S^3 . Une autre partie du sublimé, chauffée avec du carbonate de soude et du cyanure de potassium, répand l'odeur d'ail.

Le résidu non volatil dégage de l'hydrogène sulfuré sous l'influence de l'acide chlorhydrique, et se dissout complètement, surtout lorsqu'on chauffe avec beaucoup d'eau. L'hydrogène sulfuré produit dans cette solution un précipité noir, soluble dans l'acide nitrique. De cette solution nitrique l'acide sulfurique précipite le sulfate de plomb.

J'ai constaté l'absence du cuivre, du cadmium et du bismuth. Après précipitation par l'hydrogène sulfuré, la liqueur filtrée ne donne point de réaction avec le sulfure d'ammonium.

Analyse quantitative. — Poids de de la matière, en poudre, 0^{gr},1855.

Elle a été désagrégée avec quatre fois son poids, d'un mélange de parties égales de carbonate de soude et de nitre dans un creuset de porcelaine, puis mise en digestion avec de l'eau pendant un temps assez long, pour transformer le plomb complètement en carbonate.

Celui-ci a été pesé à l'état d'oxyde en observant les précautions d'usage.

La liqueur, séparée par filtration du carbonate de plomb, a été fortement acidifiée par l'acide chlorhydrique, puis on a précipité avec le chlorure de baryum l'acide sulfurique provenant de l'oxydation du soufre par le salpêtre. On a filtré, lavé, séché et pesé le sulfate de baryte, et déduit de son poids celui du soufre.

Enfin l'arsenic, qui se trouvait dans la solution filtrée du sulfate de baryte, a été précipité à l'état de sulfure d'arsenic, en maintenant le liquide à l'ébullition, et y faisant passer pendant dix heures un courant d'hydrogène sulfuré. Le sulfure d'arsenic, oxydé par l'acide nitrique fumant et précipité à l'état d'arséniate ammoniaco-magnésien, a été transformé en pyroarséniate, sous l'influence d'une chaleur très douce au commencement et poussée graduellement jusqu'au rouge vif. Le pyroarséniate de magnésie a été pesé.

RÉSULTATS DE L'ANALYSE.

Plomb	64,275 %
Soufre	19,752 %
Arsenic.	14,948 %
	98,975 %

Ces nombres conduisent à la formule : $3 (PbS) As^2S^3$.

Si l'on compare ces résultats à ceux de la composition centésimale, déduite de la formule, on observera les différences suivantes :

	Trouvé.		Calculé.
Plomb	64,275 %		64,501 %
Soufre	19,752 %		19,929 %
Arsenic.	14,948 %		15,570 %
	98,975 %		100,000 %

Au premier abord, l'écart entre ces deux résultats paraît un peu considérable; toutefois, si l'on réfléchit qu'il a été opéré sur une quantité moindre que 0^{gr},2, et qu'alors on considère le calcul de la formule, certes il n'existera plus de doutes sur son exactitude.

Ce minéral correspond à l'argent rouge arsénical, dans lequel l'argent est remplacé par le plomb, ce qui ressort clairement de la comparaison suivante :

FORMULES DES DEUX MINÉRAUX.

Nouveau minéral.		Argent rouge arsénical. (Proustite).
$3 (P''b) \left\{ \begin{matrix} S''^6 \\ 2 (A'''s) \end{matrix} \right\}$	$= \frac{3 (PbS) As^2S^3}{2 (A'''s)}$	$3 (A'g)^2 \left\{ \begin{matrix} S''^6 \\ 2 (A'''s) \end{matrix} \right\}$
		$= \frac{3 (Ag^2S) As^2S^3}{2 (A'''s)}$

La binnite (dufrénosite) contient : $2 (PbS) As^2S^3$.

NOTE

sur un procédé de fonçage des puits, par M. ERNEST ZUBER.

Séance du 26 novembre 1873.

MESSIEURS,

La plus grande partie de la plaine comprise entre les massifs des Vosges et de la Forêt-Noire, repose sur des couches profondes de gravier et de sable, charriés et déposés autrefois sur son parcours par le Rhin, comme ce fleuve les dépose encore aujourd'hui dans son lit restreint.

On rencontre dans les profondeurs de ces sédiments de gravier, à des hauteurs diverses au dessous du sol, des nappes d'eau dont les plus puissantes sont en relation directe avec les cours d'eau qui traversent notre contrée.

Les puits creusés jusqu'à la rencontre de ces nappes, étant généralement destinés à ne fournir que des quantités d'eau très restreintes, sont d'un petit diamètre (1 mètre), et se foncent par un procédé des plus simples que tout le monde connaît. Il suffit d'installer à leur base une cuve en bois de 1 mètre de hauteur complètement noyée, et le travail que nécessite l'enlèvement du gravier à l'intérieur de cette cuve peut se faire à la main sans avoir recours à un outillage spécial.

Il n'en est plus ainsi lorsque les puits sont destinés à fournir d'une manière continue des quantités d'eau d'une certaine importance devant servir par exemple à l'alimentation de chaudières ou à la condensation de machines à vapeur. Dans ce cas, la cuve qui sert de puisard doit être enfoncée assez profondément au-dessous du niveau normal de la nappe d'eau pour qu'il puisse s'établir une dépression correspondant au régime de l'épuisement, tout en conservant au dessus du fond du puisard une hauteur d'eau

suffisante. Cette dépression ou différence de hauteur entre le niveau normal de la nappe d'eau et le niveau de l'eau dans le puisard durant l'épuisement, donne la mesure de la pression nécessaire pour produire l'afflux par la section inférieure du puisard de la quantité d'eau qui est pompée, et pour vaincre la résistance que le terrain aquifère oppose à l'écoulement des veines liquides.

Elle est donc variable dans des limites très étendues, comme la perméabilité du terrain et la richesse en eau de la nappe le sont elles-mêmes. Pour un même terrain aquifère et pour un même débit, la dépression décroîtra avec l'augmentation de la section inférieure du puisard, mais moins vite que dans le rapport inverse des carrés des sections¹, ou bien, ce qui revient au même, la

¹ Cette proposition se démontre très simplement comme suit : Soit D la dépression correspondante à une section S du puisard, D' celle qui correspond à une section $S' > S$. Appelons h la perte de chute constante pour un même débit Q , qui est due à la résistance du terrain au passage de l'eau ; H la hauteur correspondante à la vitesse d'écoulement par la section S , H' la même donnée pour la section S' , nous aurons :

$$H + h = D, \text{ d'où } H = D - h, \text{ et de même}$$

$$H' = D' - h.$$

Or :

$$S \sqrt{H} = S' \sqrt{H'} \text{ ou}$$

$$S \sqrt{D - h} = S' \sqrt{D' - h}$$

D'où :

$$S' = S \sqrt{\frac{D - h}{D' - h}}$$

et en élevant les deux termes de cette équation au carré :

$$S'^2 = S^2 \frac{D - h}{D' - h}$$

Mais :

$$\frac{D - h}{D' - h} > \frac{D}{D'} \text{ puisque } D > D' \text{ donc :}$$

$$(1) S'^2 > S^2 \frac{D}{D'} \text{ d'où } S' > S \sqrt{\frac{D}{D'}}$$

ou bien en résolvant l'inégalité (1) par rapport à D' :

$$D' > D \frac{S^2}{S'^2}$$

section du puisard croîtra plus vite que dans le rapport inverse des racines carrées des dépressions.

Dans l'ignorance où l'on est de la grandeur de la dépression qui s'établira pour le débit voulu des pompes dans le puits que l'on veut foncer, on se trouve conduit à donner aux puisards une profondeur assez considérable pour être à l'abri de tout risque. On établit ces puisards en enfonçant dans la couche aquifère des cuves en bois ou en tôle légèrement coniques dont le grand diamètre se trouve en bas, et en enlevant toute la portion du terrain renfermée entre les parois des cuves. On peut opérer de trois façons différentes :

1° En épuisant continuellement, au moyen de pompes mues à bras ou à la vapeur, toute l'eau qui sourd à la base de la cuve, de manière à mettre le sol à sec, et à permettre aux ouvriers de procéder à l'enlèvement du gravier;

2° En refoulant l'eau au moyen de l'air comprimé, et mettant le fond du puisard à sec comme précédemment;

3° En attaquant le sable et le gravier sous la nappe d'eau au moyen de pompes de construction spéciale, lesquelles, convenablement manœuvrées, aspirent le sable et le gravier. C'est ce dernier procédé que la présente note a pour objet de faire connaître. Mais auparavant je m'arrêterai un moment aux deux procédés que j'ai d'abord indiqués.

Le premier, celui qui consiste à mettre le fond du puisard à sec en épuisant l'eau au moyen de pompes, est aussi le plus généralement employé. Il a été appliqué à diverses reprises à Mulhouse, et a servi notamment à foncer le puits de 2^m,60 de diamètre que MM. Trapp et C^e ont établi l'an passé pour se procurer l'eau nécessaire à la condensation de la machine à vapeur, qui fait marcher leurs nouveaux ateliers. En dehors de la dépense qu'il occasionne et sur laquelle je reviendrai plus tard, ce procédé a l'avantage d'être d'une application facile lorsque le puits n'a qu'une faible profondeur au-dessous du sol. Les pompes, de même que le moteur, peuvent alors être installés sur terre et y

être manœuvrés avec facilité. Mais lorsque le puits atteint une profondeur telle que la hauteur d'aspiration dépasse 8 mètres, le procédé en question peut présenter des difficultés d'exécution sérieuses, car il faut alors installer les pompes dans l'intérieur du puits, où l'on est gêné par le manque de place, et où l'on n'est pas toujours maître d'asseoir les pompes sur une base solide.

Je ferai observer, en passant, que ce mode de fonçage par épuisement de l'eau offre une occasion de se rendre compte des débits du puits à différentes profondeurs, d'où l'on peut tirer des inductions utiles pour les dimensions à donner aux puits à créer dans un certain rayon. La quantité d'eau à épuiser pour maintenir le fond du puisard à sec croît avec l'approfondissement du puits, et pourrait être mesurée sans difficulté.

Le deuxième procédé que j'ai mentionné, connu sous le nom de *procédé Triger*, a reçu de nombreuses applications au fonçage des puits de mines dans les terrains aquifères, et à la fondation des piles de ponts. Je rappellerai en deux mots qu'il consiste à faire descendre dans le sol un cylindre en tôle divisé par des cloisons horizontales en trois compartiments communiquant entr'eux. Dans le compartiment inférieur se fait le travail d'excavation grâce à l'introduction d'air comprimé qui refoule au dehors les eaux d'infiltration. Le compartiment du milieu, mis en communication tantôt avec celui du bas et tantôt avec celui du haut, permet d'enlever les débris de l'excavation.

Ce procédé pourrait s'appliquer au fonçage de puits d'une certaine dimension et profondeur, destinés à fournir des quantités d'eau importantes. On avait songé un moment à s'en servir pour le puits dont je parlerai tout à l'heure, mais on fut arrêté par la nécessité de créer un outillage coûteux, aucun entrepreneur de la contrée n'étant à même de la fournir, pas plus que de conduire l'opération.

J'arrive enfin au procédé que je me suis proposé de décrire, et qui consiste essentiellement à pomper à l'intérieur d'une cuve le sable et le gravier sur lesquels elle repose, de façon à lui per-

mettre de s'enfoncer de plus en plus dans le sol aquifère. Il paraît avoir été imaginé par le puisatier Christ, de Schiltigheim, dont les deux fils continuent à travailler d'après la même méthode. Cette méthode qui, si elle n'est pas nouvelle, n'a pas encore été décrite, à ma connaissance du moins, présente certaines analogies avec l'emploi des tarières à cordes dans les sondages.

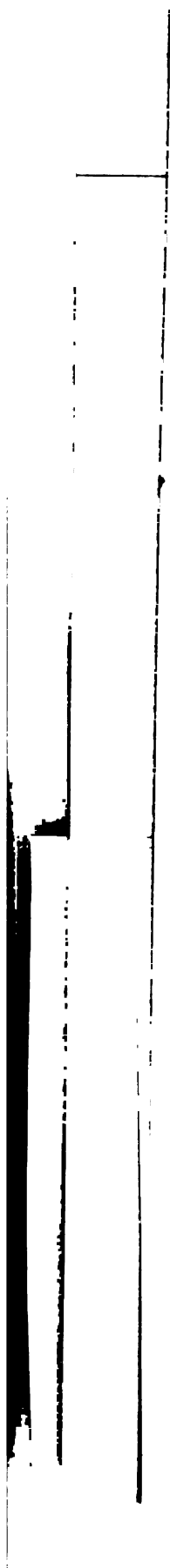
La pompe à sable et gravier, que j'appellerai *pompe Christ*, est un outil d'une grande simplicité. Elle se compose (voy. fig. 2) d'un cylindre en tôle étamée de 1^m,10 environ de hauteur et de 0^m,19 de diamètre, garni à sa partie inférieure d'un cercle en fer tranchant destiné à mordre dans le terrain. Immédiatement au dessus se trouve une soupape métallique qui s'ouvre ou se ferme suivant le sens du mouvement du piston.

Deux cercles en fer garnissent la partie supérieure du corps cylindrique; l'un d'eux porte un anneau auquel vient s'attacher la corde destinée à remonter la pompe, et ils ont tous les deux un renflement dans lequel s'engage l'extrémité ferrée d'une perche, au moyen de laquelle la pompe est maintenue en place sous l'eau.

Dans l'intérieur de la pompe se meut un piston composé d'une sorte de poire en bois recouverte d'une garniture en cuir, et fixée à une perche de manœuvre.

Supposons maintenant un puits creusé jusqu'au niveau de la couche d'eau, et dont les parois ont été garnies de madriers retenus par des cercles en fer, afin d'éviter le danger des éboulements. On a descendu au fond de ce puits la cuve en tôle ou en bois qu'il s'agit d'enfoncer dans la couche aquifère. Dans le cas représenté par la figure 1, la cuve était en bois de pin rouge de 0^m,10 d'épaisseur; elle avait 2 mètres de diamètre intérieur à sa partie supérieure, 2^m,20 à sa partie inférieure, et une hauteur totale de 6 mètres. De forts cercles en fer maintenaient l'assemblage des douves, et dans le bas, le bois aminci avait été armé d'un tranchant formé par une succession de feuilles de tôle ou bois recourbées à chaud et vissées.

La cuve descendue, on a installé à sa partie supérieure un fort





plancher en madriers sur lequel on a disposé symétriquement des rails debout entre lesquels on entassera des gueuses de fonte destinées à charger la cuve et à faciliter sa descente. Dans l'opération qui est représentée, la charge totale a dépassé 30,000 kilogrammes.

Cela fait, on descend la pompe en mollissant la corde à laquelle elle est attachée, et après y avoir engagé l'extrémité de la perche destinée à la maintenir en place.

Aussitôt que sa position au fond du puits est bien assurée, on y introduit par tâtonnements le piston jusqu'au dessus de la soupape, puis deux ou trois hommes saisissent la perche du piston et la soulèvent brusquement; la soupape se lève, et la pompe se remplit partiellement de sable et de gravier; le piston est repoussé jusqu'à la rencontre des matériaux qui se sont introduits, puis relevé brusquement, et ainsi de suite jusqu'à ce que les ouvriers attachés à la manœuvre sentent que le corps cylindrique est plein. On retire alors le piston et on remonte la pompe pleine de matériaux jusque sur la plate-forme de manœuvre, où elle est vidée dans un seau; la pompe est ensuite remise en place, et l'opération continue de la sorte en changeant de place et en attaquant le terrain autant que possible tout autour des parois de la cuve.

Il arrive de temps en temps que la soupape s'accroche, et que tout le produit aspiré retombe au fond du puisard. Cependant la pompe fonctionne en général assez régulièrement, et a permis dans le cas représenté par la figure 1 de descendre de 0^m,25 en moyenne par jour, ce qui correspond à l'enlèvement de 1 mètre cube environ; on atteignait parfois 0^m,35.

La puissance d'aspiration est assez grande pour que des cailloux deux fois gros comme le poing s'introduisent dans la pompe. Du reste, le travail avance plus rapidement quand la couche attaquée est plus riche en gravier qu'en sable. Lorsque l'on rencontre une couche de sable presque sans mélange, il faut employer des pompes d'un plus petit diamètre, et les accidents sont plus fréquents.

Le procédé dont la description précède a été appliquée au fon-

çage d'un puits destiné à fournir 15 litres d'eau à la seconde ou 54 mètres cubes à l'heure pour les besoins de la papeterie de MM. Zuber Rieder et C^e. Le puits maçonné devant mesurer à l'intrados 2^m,50, l'excavation a été faite au diamètre de 3^m,30. La nappe d'eau a été rencontrée à une profondeur de 13^m,50 au-dessous du sol. Il a fallu neuf jours pour atteindre l'eau et quarante jours pour descendre la cuve au niveau de la nappe, en y comprenant le temps nécessité par les préparatifs de l'opération.

La dépense faite a été de, 6,587 fr. 65 c. répartis comme suit :

Creusage du puits jusqu'à la nappe d'eau.....	fr. 1,595 40
Coût d'une cuve en bois de pin de 6 mètres de hauteur et 2 mètres de diamètre.....	» 1,281 30
Enfoncement de la cuve à 6 mètres au-dessous de la nappe d'eau.....	» 2,142 25
Murailage du puits.....	» 1,568 70
Total.....	fr. 6,587 65

En regard de cette dépense, je mettrai le détail de celle qu'a coûté le puits de MM. Trapp et C^e dont il a été question plus haut; je la dois à l'obligeance de M. Tournier. Le puits muré auquel elle s'applique n'a qu'une profondeur de 7 mètres au-dessous du sol; l'eau y monte jusqu'à mi-hauteur. La cuve est en tôle et a 5^m,50 de hauteur, 2 mètres de diamètre à sa partie supérieure, 2^m,20 à sa partie inférieure; elle s'enfonce d'environ 3 mètres au dessous du fond du puits.

La dépense a été de 6,574 fr. répartis comme suit :

Travaux à la journée, extraction du gravier.....	fr. 1,114
Charpenterie.....	» 54
Maçonnerie.....	» 775
Cuve conique en tôle.....	» 2,025
Location de locomobiles.....	» 1,640
Combustible brûlé.....	» 720
Journées de chauffeurs.....	» 246
Total.....	fr. 6,574

Ainsi la dépense totale est la même dans les deux cas, mais celle qui est afférente au travail d'enfoncement de la cuve est de 2,142 fr. dans le premier, de 2,606 dans le second, quoique les conditions dans lesquelles on se trouvait placé fussent plus avantageuses. Je ne veux tirer de cette comparaison qu'une seule conclusion : c'est que le fonçage d'un puits au moyen des pompes Christ n'est pas plus dispendieux que le fonçage par épuisement mécanique. Et le premier présente sur le second l'avantage d'être plus facilement applicable à des puits profonds.

Avant de quitter ce sujet, je crois utile de mentionner un accident survenu au puits de MM. Zuber Rieder et Cie, parce qu'il est de nature à mettre sur la voie de certaines précautions à prendre lorsque l'on procède à un fonçage au moyen de la pompe Christ.

Lorsque la cuve fut descendue de 6 mètres au-dessous de la nappe d'eau, on procéda au muraillement du puits, et on le fit reposer comme d'habitude sur une trousse circulaire en chêne de 0^m,27 de hauteur sur 0^m,40 de largeur, fondée elle-même sur un lit de béton. Deux pompes rotatives furent installées dans le puits et mises en mouvement à plein débit. Aussitôt le niveau de l'eau dans la cuve s'abassa rapidement, l'eau se troubla, et au bout d'un quart d'heure de marche, les pompes étaient engorgées par du sable ; on dut les arrêter, et on put constater que la cuve était descendue de 0^m,43 et que le sable y était remonté de 1^m,60. Il fallut procéder à l'enlèvement de ce sable, rallonger la cuve de 1 mètre par le haut et refaire les fondations du muraillement, ce qui occasionna une dépense supplémentaire de 2,000 fr. environ.

Cette opération faite, les pompes recommencèrent à fonctionner à plein débit sans encombre, et la dépression de l'eau dans la cuve se maintint entre 0^m,30 et 0^m,40.

Quelle était la cause de cet accident ? Selon toutes probabilités la cuve avait été primitivement arrêtée sur une couche sablonneuse dissimulée par une mince couche de gravier. Au moment où les pompes commencèrent à aspirer en plein, ce sable, obéis-

sant à la pression de l'eau, est remonté dans la cuve et y a fait obstacle à l'arrivée de l'eau. Les pompes continuant à aspirer, augmentaient la pression extérieure tendant à faire remonter le sable; en même temps la cuve, rencontrant une couche de terrain peu résistante, descendait.

Pour éviter que de pareils accidents se produisent, il convient de recommander les précautions suivantes, qui sont peut-être plus nécessaires pour le procédé Christ que pour celui par épuisement. En premier lieu s'assurer par un sondage, avant d'arrêter la descente de la cuve, que le terrain sur lequel elle repose est de nature solide; puis commencer les fondations du muraillement et placer la trousse à 1 mètre au moins au dessous du bord supérieur de la cuve. On évite ainsi les éboulements dans le cas où la cuve ferait un mouvement. Enfin, mettre les pompes en marche lentement et augmenter graduellement leur débit.

Un accident en tout semblable à celui qui vient d'être décrit s'étant présenté récemment dans un puits de grande dimension de nos environs, foncé par la méthode d'épuisement, on ne saurait attribuer le premier uniquement à la méthode dont il a été fait usage. Cependant elle pourrait présenter un peu moins de sécurité en ce que l'afflux des sables n'est pas provoqué durant la période même du travail.

Le nombre des puits foncés en Alsace au moyen de la pompe Christ est grand; toutefois la plupart d'entr'eux ne sont pas destinés à fournir un débit continu tel que l'exigent les usages industriels; c'est pourquoi j'ai pensé qu'il y aurait quelque intérêt à faire connaître une application de ce procédé à un puits de grandes dimensions, et dont le débit est considérable.

NOTE

*sur un appareil destiné à combattre les incendies, établi chez
MM. H. Hæffely et C^e à Pfastadt, par MM. GÆRIG et ENGEL-
ROYET.*

Séance du 30 décembre 1873.

MESSIEURS,

Le comité de mécanique a été invité par M. Lalance à assister, le 21 septembre dernier, à des essais qui devaient être faits avec une nouvelle pompe à incendie établie chez MM. H. Hæffely et C^e à Pfastadt; nous venons vous rendre compte de l'installation de cet appareil et des résultats obtenus.

Il se compose d'une machine à vapeur fixe à cylindre horizontal, dont l'arbre moteur commande, au moyen d'une paire de roues droites, deux pompes à eau à double effet, fixées sur le même bâti que le cylindre à vapeur, qui aspirent l'eau dans un puits creusé à côté de la machine et la refoulent dans un réservoir d'air. Cette machine est placée dans un bâtiment qui contient l'une des batteries de chaudières de l'établissement, dans un endroit où les risques d'incendie sont aussi réduits que possible. Ces chaudières, constamment en pression, fournissent la vapeur à l'atelier de blanchiment dans lequel le travail se continue sans interruption de jour et de nuit, et même les dimanches et fêtes.

Une conduite en fonte part du réservoir d'air, sort du local de la pompe par un canal souterrain, et se bifurque en deux conduites qui suivent des directions opposées, d'une trentaine de mètres de longueur chacune, et qui se terminent par un tuyau vertical sortant de terre; sur chacun de ces tuyaux que nous appellerons de prise d'eau est adapté un robinet-tiroir en cuivre

terminé par un ajutage fileté correspondant aux raccords des boyaux à incendie.

Deux chariots-enrouloirs, munis de tous leurs agrès, lances, clés, lanternes, etc., sont placés chacun dans deux petites remises adossées au bâtiment des chaudières, à l'endroit des tuyaux de prise d'eau. Une série de cinq boyaux, de 30 mètres de longueur chacun, reliés par des raccords en bronze, est enroulée sur la bobine de chacun des chariots; l'extrémité du dernier boyau est vissée sur l'une des prises d'eau. Les raccords sont du même modèle que ceux dont M. Engel-Gros a donné la description dans son mémoire sur les moyens de prévenir les chances de feu dans les établissements industriels. (Bulletin août 1873, fig. n° 15). Les chariots sont de construction très légère, et peuvent être maniés, avec leur charge de boyaux, par un seul homme en cas de besoin. Deux autres chariots exactement pareils sont placés dans une remise à proximité, de sorte qu'en mettant tous les boyaux bout à bout, on arrive à une longueur développée de 600 mètres.

Sur la conduite de refoulement de la pompe se trouve embranché un tuyau retournant au puits, et qui peut être fermé ou ouvert par un tiroir-vanne; le volant servant à la manœuvre de ce tiroir est placé à côté du robinet de prise de vapeur, et par conséquent sous la main du machiniste. Cette vanne, ouverte quand la machine est au repos, sert en quelque sorte de régulateur à l'appareil; c'est en l'ouvrant plus ou moins que le machiniste fait varier la pression dans le réservoir d'air, pression accusée par un manomètre placé devant ses yeux. Elle permet, ainsi que nous le verrons plus loin, de rendre indépendante l'une de l'autre la manœuvre de la pompe et celle de l'extinction.

Une soupape de sûreté placée sur la conduite de refoulement, également avec retour d'eau dans le puits, pare aux éventualités de pression exagérée dans la conduite.

Le réservoir d'air peut être mis en communication avec la conduite d'alimentation des chaudières, et la machine peut servir,

soit habituellement, soit accidentellement, de pompe d'alimentation.

Enfin les soigneurs de pompes de l'établissement sont tous instruits au maniement de la machine, et chaque nuit l'un d'eux couche, à tour de rôle, dans l'usine, de manière à être prêt au premier signal.

En cas d'incendie, voici comment s'exécute la manœuvre : le chauffeur, qui doit être prévenu immédiatement, ouvre le robinet d'un gros sifflet d'alarme placé au-dessus du bâtiment des chaudières, et donne ainsi l'éveil dans l'établissement; puis il ouvre le robinet donnant la vapeur à la pompe, et retourne à ses foyers pour soigner ses feux. Le soigneur de pompe de service met la machine en train, saisit le volant du tiroir de décharge, et règle, en le fermant progressivement, la quantité d'eau refoulée dans la conduite suivant l'indication du manomètre, et de manière à produire dans la conduite de refoulement une pression de 4 à 6 atmosphères. Pendant ce temps, d'autres personnes amènent les enrouloirs sur le lieu du sinistre, dévissent le raccord le plus proche, et y adaptent la lance munie d'un robinet-tiroir. Il suffit alors d'ouvrir la prise d'eau correspondante au boyau déroulé pour être à même de lancer une quantité d'eau considérable sur les flammes.

Nous devons insister spécialement sur la disposition de la machine, qui rend son fonctionnement entièrement indépendant de l'ouverture et de la fermeture des boyaux, et en général de tout ce qui se passe à la conduite d'eau. Toute diminution ou toute augmentation dans le débit est indiquée au machiniste par une augmentation ou une diminution de pression, à laquelle il pare immédiatement en ouvrant ou en fermant plus ou moins son tiroir de décharge. La machine continue donc à fonctionner, que l'on consomme de l'eau ou non; celle qui ne sort pas par les lances retourne au puits. Toute communication entre les portelances et le machiniste est inutile pendant toute la durée de l'incendie, et par conséquent toute chance d'irrégularité dans le

service, ou même d'accident, produit par la confusion dans les ordres, est éliminée.

La machine sort des ateliers de la Société alsacienne de constructions mécaniques; elle est établie sur le même type que celle installée dans son usine, sauf la disposition qui en rend la manœuvre indépendante de celle de l'extinction, et dont l'idée est due à M. Lalance, de la maison H. Hæffely et Ce. Voici quelles en sont les dimensions principales :

Diamètre du cylindre à vapeur, 400^{m/m}.

Course du piston à vapeur, 500^{m/m}.

Diamètre des corps de pompe à double effet, 210^{m/m}.

Course des pistons de pompe à double effet, 560^{m/m}.

Rapport des vitesses de la machine à vapeur et des pompes, 1/4.

Diamètre du réservoir d'air, 400^{m/m}.

Hauteur du réservoir d'air, 2^m.

Diamètre des tuyaux d'aspiration, 180^{m/m}.

Diamètre des tuyaux de refoulement, 180^{m/m}, et plus loin 150^{m/m} après la bifurcation.

Le but que les constructeurs se sont proposé en établissant cette machine sur ces dimensions était le suivant : arriver à fournir, avec la pression existant dans une chaudière maçonnée, même après l'extinction des feux, à toute heure de la nuit, de l'eau à une pression suffisante pour pouvoir, dans un rayon de 250 à 300 mètres autour de la pompe, atteindre les points les plus élevés d'un établissement industriel. La pompe doit donc pouvoir être appelée à fonctionner à moyenne et même à basse pression, et à livrer de l'eau à une pression de 6 à 8 atmosphères. C'est la raison qui a fait renoncer à l'idée d'une pompe à action directe, dont le cylindre aurait pris des dimensions démesurées. Ajoutons encore que la machine devait être d'une construction assez rustique et d'un maniement assez simple pour pouvoir, le cas échéant, être mise en train par le premier ouvrier venu, sans connaissances spéciales. Sous ce rapport encore la pompe à action directe ne présentait pas toutes les garanties désirables.

Lors des essais entrepris en présence du comité de mécanique, on avait choisi pour point d'attaque un étendage placé à 200 mètres environ de la pompe et ayant 21 mètres de hauteur. Les jets en ont immédiatement atteint le faite, et l'ont même notablement dépassé. Un manomètre avait été appliqué au bas de la lance pour pouvoir constater les pertes de pression dans les boyaux. La longueur des boyaux déroulés était de 180 mètres; le diamètre intérieur de ces boyaux était de 70^{mm} , l'ouverture des lances de 23^{mm} . Le manomètre au réservoir d'air indiquait 8^{k} de pression effective par centimètre carré; celui près de la lance marquait $3^{\text{k}},4$. Avec cette pression, le jet atteignait encore 25 mètres de hauteur.

Un autre essai entrepris à peu de distance de la pompe, avec une longueur de boyaux développés de 30 mètres seulement, donna un jet qui dépassa la cheminée des chaudières, qui a 37 mètres de hauteur. La pression au réservoir d'air était encore de 8^{k} , celle à la lance de 7^{k} . Il y a donc eu, dans ce dernier essai, une perte de pression de 1^{k} par centimètre carré pour un parcours de 30 mètres de boyaux de 70^{mm} raccordés à une conduite en fonte de 180 et 150^{mm} de diamètre et d'une longueur d'environ 30 mètres, et une addition de 150 mètres de boyaux de même diamètre amena une perte de pression de $7 - 3,4 = 3,6$ par centimètre carré. Nous ferons observer que ces pertes de pression ne diminuent pas proportionnellement à la longueur des boyaux, et que par exemple pour une longueur double, la pression ne sera pas réduite à la moitié de celle observée, puisqu'à mesure que celle-ci diminue, la vitesse de sortie à la lance et par suite celle dans les boyaux diminue également, ce qui réduit le frottement et produit une moindre perte de pression par unité de longueur. (Voir la note ci-après.) Ces pertes sont cependant très considérables, et nous conseillons, dans des installations de ce genre, de donner le plus de développement possible aux conduites en fonte de grand diamètre. Une canalisation souterraine avec des prises d'eau de distance en distance, comme cela existe aux distri

butions d'eau des villes, serait évidemment ce qu'on pourrait faire de mieux, car une telle disposition permettrait encore d'utiliser l'eau disponible pour d'autres usages, suivant la nature des établissements.

On pourrait encore diminuer les pertes de pression en employant des boyaux d'un plus grand diamètre, mais nous ne pensons pas qu'ils soient à conseiller, car de très gros boyaux, de 100^m/m par exemple, ne nous paraissent pas d'un maniement facile et commode.

Quoi qu'il en soit, l'installation de MM. H. Hæffely et C^e est très bien comprise et est de nature à donner une grande sécurité contre toute chance d'incendie, et quand on songe aux conséquences désastreuses qu'un sinistre industriel peut entraîner, on ne peut que recommander fortement aux grands établissements de suivre l'exemple des maisons du rayon de Mulhouse, qui sont déjà pourvus de puissants appareils extincteurs du même genre. La dépense d'installation est assez forte, il est vrai, mais on pourrait la réduire pour la plupart des maisons, pour celles surtout d'une étendue moins considérable que celle de MM. Hæffely et C^e, en adoptant un modèle de machine de dimensions plus réduites.

NOTE.

En appelant v la vitesse de sortie de l'eau par la lance, h la hauteur d'eau correspondante à la pression, et en prenant 0.95 comme coefficient de correction pour l'écoulement par un ajutage convergent, on aura $v = 0.95 \sqrt{2gh}$. Or, pour le premier essai, la pression à la lance était de 3^k,4, ce qui correspond à une hauteur de 34 mètres; la formule devient donc $v = 0.95 \sqrt{19.62 \times 34} = 24^m,53$. Le diamètre du jet étant de 23^m/m et celui des boyaux de 70^m/m, la vitesse dans ces derniers a été $u = 24.53 \times \frac{23^2}{70^2} = 2^m,65$.

Cette vitesse a produit sur 150 mètres de longueur une perte de charge de $7 - 3,4 = 3^k,6$.

Cette perte de charge se calcule généralement par la relation $x = \alpha \frac{L}{D} \times \frac{u^2}{2g}$ dans laquelle

α est un coefficient de frottement.

L la longueur du tuyau.

D le diamètre du tuyau.

u la vitesse de l'eau.

Dans le cas particulier cette formule devient

$$3,6 = \alpha \frac{150}{0,07} \times \frac{2,65^3}{19,62} \text{ d'où } \alpha = 0,0469.$$

Ce coefficient est plus élevé que celui admis pour les tuyaux de fonte, qui est de 0,0288 pour des vitesses de 2 mètres; ce qui s'explique par la rugosité des surfaces des boyaux.

En partant de ce coefficient et en supposant une longueur de boyaux de 300 mètres au lieu de 150, la perte de pression correspondante devient

$$x = 0,0469 \times \frac{300}{0,07} \times \frac{u^2}{2g} = 201 \times \frac{u^2}{2g}$$

D'un autre côté :

$$u = v \times \frac{23}{70} = 0,95 \sqrt{2g(70 - x)} \times \frac{23}{70} = 0,1025 \sqrt{2g(70 - x)}$$

En remplaçant dans la première de ces équations la valeur u de la deuxième, on trouve $x = 47^m,50$. La perte de charge au bout d'une conduite en boyaux de 300 mètres de longueur serait donc de $47^m,50$, et comme la charge initiale était de 70 mètres, il reste encore $70 - 47,50 = 22^m,50$ ou $2^k,25$ de pression à la lance.

NOTES

sur l'histoire de la théorie du rouge d'Andrinople sur tissus de coton, par M. ABELARDO ROMIGIALLI, de Sondrio (Valtelline).

(EXTRAIT)¹

Séance du 28 janvier 1874.

MESSIEURS,

En traitant un tissu teint en rouge turc par différents dissolvants, l'auteur a remarqué que le sulfure de carbone se colore très fortement en rouge. Les matières dissoutes consistent en un corps gras neutre, solide à la température ordinaire, et une laque colorée dans laquelle il a constaté la présence de l'alumine, de la matière colorante et d'un acide gras.

Si on traite préalablement le tissu par l'alcool qui dissout le corps gras neutre, le sulfure de carbone n'enlève plus rien; il est permis de conclure de ce fait que la dissolution de la laque colorée est favorisée par la présence du corps gras.

Dans le traitement du tissu par le sulfure de carbone il n'y a toutefois qu'une partie de la laque qui soit enlevée; une notable portion reste attachée au tissu et le colore en rouge vif, mais peu intense. Cette partie de la laque est composée, comme celle qui a été dissoute, d'alumine, de matière colorante et d'acide gras. L'auteur donne de cette combinaison, telle qu'il la conçoit, une formule chimique, sur laquelle il n'insiste pas, parce qu'elle n'est appuyée d'aucune analyse quantitative.

En passant l'auteur nous informe qu'on a cessé dans quelques fabriques de se servir de tannin pour la teinture du rouge turc;

¹ Cet extrait a été fait par les soins du comité de chimie avec le consentement de l'auteur.

que celui-ci ne joue pas par conséquent un rôle essentiel dans la composition de cette belle couleur; il démontre par des expériences comparatives que le tannin donne à la laque rouge une plus grande solidité, et augmente notamment sa résistance à l'action des hypochlorites.

Les expériences analytiques que nous avons mentionnées plus haut font voir que le corps gras se trouve sur le tissu coloré sous deux formes : à l'état de glycéride et à l'état d'acide gras, et l'auteur a cru voir dans cette particularité une indication pour arriver à une synthèse rapide et avantageuse du rouge turc; il décrit quelques essais tentés dans cette voie.

Il a préparé du tissu avec une émulsion d'acide oléique et d'huile d'olives dans de l'eau de savon; en même temps il a traité une autre portion d'étoffe par la méthode généralement employée, qui consiste à émulsionner de l'huile d'olives tournante dans une dissolution de soude à 8° Bé.

En faisant subir aux étoffes ainsi préparées les opérations de la teinture et de l'avivage, il constate que l'expérience ne lui donne pas raison; l'échantillon préparé par sa méthode est moins beau que celui traité de la manière habituelle; il paraît toutefois résister mieux que celui-ci à l'action d'une solution bouillante de chlorure de soude.

L'auteur pense pouvoir attribuer son insuccès à cette circonstance, qu'en employant de l'acide oléique et du savon, il n'a pas pu faire intervenir les alcalis, parce qu'ils auraient saponifié à froid cet acide.

Il invoque à cette occasion l'opinion généralement admise, que les alcalis favoriseraient l'oxydation de l'huile et la transforment dans cette modification, sans laquelle on ne saurait obtenir un rouge turc vif.¹

¹ M. Jenny, qui a fait sur le rouge turc un travail très étendu, publié dans nos Bulletins en 1868, combat cette opinion. Pour lui le corps gras n'est pas modifié; il se retrouve sur le tissu, après comme avant les opérations, à l'état d'oléine.

Il se demande alors d'où peuvent provenir les acides gras contenus dans la laque rouge; s'ils provenaient de l'huilage, ils auraient été mis sur le tissu sous forme de savons, que l'eau aurait enlevés pendant les lavages.

Pour expliquer ce qui lui paraît être une anomalie, il admet que ces savons, pendant l'oxydation de l'huile, se sont transformés en sels acides : bioléates, bipalmitates..., lesquels, étant d'une faible solubilité, auraient pu rester adhérents à la fibre.¹

En terminant l'auteur cite encore un fait intéressant : Quand on dissout de l'alizarine dans de l'eau de savon et que l'on ajoute un peu d'alun, il se précipite une laque d'une couleur voisine de celle du rouge turc.

Il a fait son travail au laboratoire de l'Ecole polytechnique de Zurich, sous la direction et avec les conseils de M. le professeur E. Kopp.

NOTE

sur un nouveau système de vaporisation, présentée par M. RICHARD.

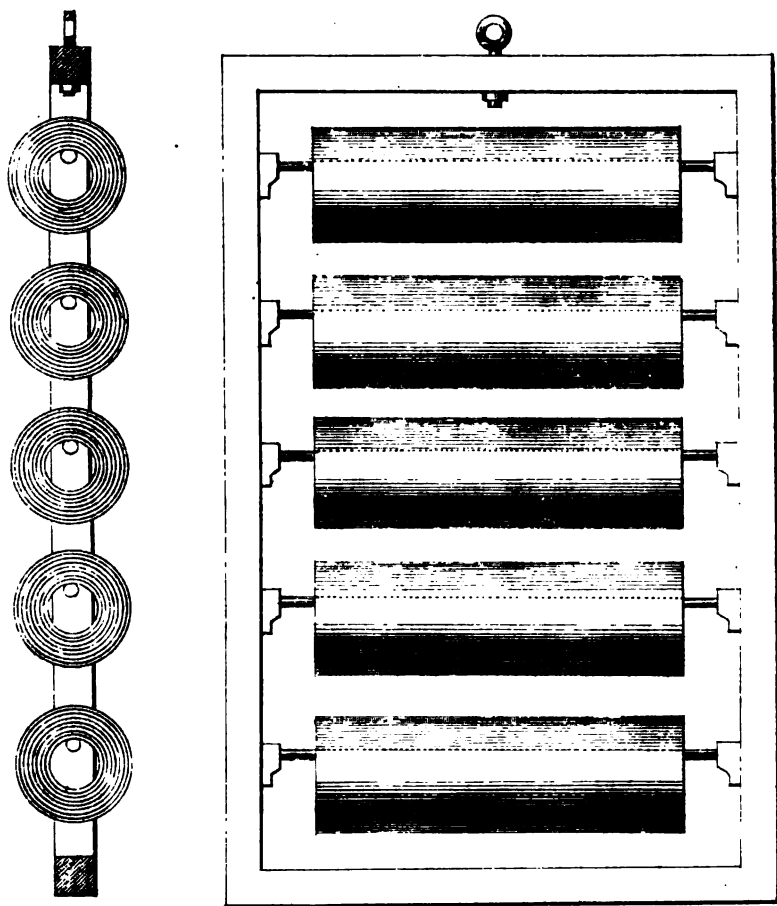
Séance du 25 février 1874.

MESSIEURS,

L'importance toujours croissante que prennent les articles vapeur dans la fabrication de l'indienne, ainsi que la longue durée du fixage nécessaire aux genres alizarine d'application, ont obligé

¹ Nous nous permettons de faire observer ici que cette supposition n'est pas nécessaire, car il est certain que les acides gras sont introduits dans la laque pendant les opérations du savonnage et de l'avivage; l'auteur cite du reste ce fait quelques lignes plus loin, sans cependant faire le rapprochement que nous venons de signaler.

ELÉVATION ET COUPE D'UN CADRE



Echelle au $\frac{1}{20}$



depuis peu de temps tous les établissements d'impression de donner une extension considérable à leurs appareils de vaporisation, et cet accroissement imprévu de matériel est souvent difficile et gênant par suite du manque de place.

C'est par des considérations de ce genre que j'ai été conduit à chercher le moyen de développer le rendement des appareils en usage jusqu'à présent chez MM. François Keittinger et fils, et cela d'une manière assez notable pour n'avoir point à augmenter le nombre de nos cuves.

La nouveauté du système sur lequel j'ai l'honneur d'appeler votre attention consiste dans le mode d'enroulement des pièces, qui, au lieu d'être pliées en sacs de 1^m,60 de longueur environ, sont enroulées mécaniquement autour d'un cylindre en toile métallique, de telle façon que le rouleau portant une pièce de 80 mètres avec son doublier ne mesure que 0^m,30 de diamètre, y compris le vide de 0^m,12 que laisse la toile métallique. Ceci permet, dans une cuve où neuf pièces en sacs étaient à peine à l'aise, de fixer vingt-cinq pièces en rouleaux, c'est-à-dire près de trois fois plus de marchandise. De plus, l'obligation de tourner les paquets dans la vapeur se trouve en même temps supprimée.

Voici maintenant quelques détails sur les dispositions de la cuve et la manière d'opérer.

La cuve a 2^m,35 de hauteur au-dessus de la toile du fond. Sa longueur est de 2^m,20 et sa largeur de 1^m,50. Des coulisses verticales sont disposées des deux côtés sur la longueur, de façon à permettre d'y faire glisser cinq cadres également verticaux, qui se lèvent ou s'abaissent au moyen d'un palan. Chacun de ces cadres porte cinq paires de coussinets superposées. Les pièces, ainsi que nous l'avons dit, sont enroulées mécaniquement, en même temps que leurs doubliers, sur des boîtes cylindriques de 0^m,12 de diamètre formées de deux tours de toile métallique à mailles peu serrées, de 8 millimètres d'écartement environ. Le mandrin de l'enrouloir entre à frottement dans ces boîtes.

Pour charger la cuve, on passe une tige de fer entourée de laine dans le cylindre en tôle métallique autour duquel se trouve la pièce, et on fait reposer les deux extrémités de cette tige sur les coussinets fixés aux cadres verticaux, que l'on garnit successivement de cinq pièces chacun. Les rouleaux se trouvent ainsi suspendus excentriquement dans la caisse. On facilite la manœuvre du chargement et du déchargement des cadres en les soulevant au fur et à mesure à l'aide du palan.

Quant à la question de réussite, elle ne laisse rien à désirer, bien qu'à première vue elle puisse inspirer des doutes. Mais la vapeur pénètre parfaitement le tissu grâce à l'espèce de cheminée formée par la boîte en toile métallique.

Les pièces fixées ainsi ne se distinguent en aucune façon de celles que l'on vaporise à la manière ordinaire.

En résumé, nous trouvons à ce procédé trois avantages :

- 1° Une réduction de plus de 60% sur la vapeur dépensée;
- 2° La facilité de pouvoir produire, avec des changements insignifiants apportés à nos ustensiles, une quantité de pièces trois fois plus considérable que par le procédé ordinaire;
- 3° Une amélioration résultant de l'emploi de l'enroulage mécanique, qui jusqu'à présent n'avait pu être appliqué aux pièces destinées au fixage.

Cette triple économie de vapeur, de matériel et de main-d'œuvre nous a fait adopter ce système, et nous fait espérer qu'il pourra rendre d'utiles services à ceux qui voudront suivre notre exemple.

NOTICE SUR LE DOSAGE DU SEL D'ÉTAIN,

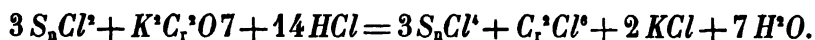
par le docteur FR. GOPPELSRÆDER.

Séance du 25 février 1874.

MESSIEURS,

A l'occasion d'une expertise sur quelques échantillons de sel d'étain, M. Trechsel, préparateur du laboratoire, et moi, après de nombreux essais sur les différentes méthodes de dosage du chlorure d'étain, nous avons cherché à en introduire une autre, de l'exactitude de laquelle nous sommes persuadés :

1^o D'après la première méthode (A), nous dissolvons dans un petit ballon une quantité déterminée de bichromate de potassium, et ajoutons à cette solution chaude, mais non bouillante, de l'acide chlorhydrique et ensuite le sel d'étain. Aussitôt que celui-ci est dissous et qu'une nouvelle et plus grande quantité d'acide chlorhydrique a été ajoutée, nous chauffons et faisons entrer le chlore dégagé dans une solution d'iodure de potassium. L'iode, devenu libre, est titré au moyen de l'hydrosulfite de sodium et de l'empois d'amidon; il correspond à la quantité de bichromate non réduite par le sel d'étain, tandis que le bichromate réduit correspond au chlorure d'étain, d'après l'équation :



Si l'on opère avec de l'étain métallique, on l'introduit dans la solution chaude et concentrée de bichromate, additionnée d'acide chlorhydrique. L'étain se dissout et réduit le bichromate; la suite de l'opération est la même. La solution de bichromate doit être très concentrée, pour qu'il ne se dégage pas d'hydrogène. La réaction de l'étain sur le bichromate est la suivante :



2° D'après la deuxième méthode (*B*), nous dissolvons, au moyen de l'acide chlorhydrique, le sel d'étain additionné d'une quantité connue de bichromate, nous ajoutons après la réduction du bichromate un excès d'iodure de potassium, laissons reposer cinq minutes, et dosons l'iode devenu libre au moyen de l'hydrosulfite de soude. La dissolution du sel d'étain est faite ainsi que la réduction du bichromate et toute l'opération, dans un flacon bouché à l'émeri et à froid. Dans l'analyse d'un sel d'étain que nous désignerons par *a*, nous avons trouvé d'après la méthode *B* : 95.89, 96.257 et 96.4%, d'après la méthode *A* : 96.26% de chlorure d'étain = $S_nCl^s + 2 H^sO$; dans l'analyse d'un sel *b*, d'après la méthode *B* nous avons trouvé les nombres : 96.9, 97.12 et 96.99%; dans celle d'un échantillon *c* : 91.38, 91.79 et 91.45%, d'un échantillon *d* : 96.53, 96.86 et 96.67% de sel d'étain cristallisé. Mais il faut opérer strictement d'après la marche indiquée.

Dans les fabriques, il est vrai, on se sert de méthodes plus simples pour doser directement le sel d'étain avec le bichromate de potassium. Ou bien on ajoute à la solution du sel d'étain une solution de bichromate jusqu'à ce que la coloration passe du vert pur au vert jaunâtre, ou bien on emploie en même temps comme indicateur le papier amidoioduré. La seconde méthode nous a fourni, dans les essais exécutés en partie par M. Haby, élève du laboratoire, des résultats assez exacts pour être employée dans la pratique. Avec la première, ainsi que l'affirment des chimistes distingués de l'industrie, on pourra, par un long exercice de l'œil, arriver aussi à des résultats suffisamment exacts pour la pratique. Quant aux résultats que nous avons jusqu'à présent obtenus avec elle, il nous a toujours fallu un excès de bichromate.

Dans tous les cas le chimiste, appelé à une expertise, doit choisir la méthode la plus exacte, tandis que dans les fabriques on préfère les méthodes les plus simples, qui souvent ne donnent cependant que des résultats approximatifs.

A cette occasion nous rappellerons un travail très intéressant de M. Scheurer-Kestner inséré dans le tome cinquante-deuxième,

janvier-juin 1861 des comptes-rendus, qui parle de l'action de l'oxygène sur le protochlorure d'étain et du dosage de l'étain par le permanganate de potassium. M. Scheurer dose l'étain, en le dissolvant dans l'acide chlorhydrique ou transforme le composé à analyser en chlorure; puis il étend d'eau, dans laquelle il a préalablement dissous un excès de carbonate de soude; il se précipite de l'oxyde d'étain. On ajoute à cette liqueur un excès de permanganate de potassium, on décolore le liquide par une adjonction d'acide sulfurique et de protochlorure de fer, dont on connaît le titre, et l'on rajoute du permanganate jusqu'à persistance de la teinte rose. On retranche du titre trouvé le volume du permanganate absorbé par le sel de fer, et l'on obtient celui employé par le sel d'étain.

Nous avons pensé rendre service aux chimistes de notre Société en leur rappelant cette méthode qui, du reste, n'a rien de commun avec nos deux méthodes proposées. Nous aurions déjà fait mention de ce travail dans notre premier rapport au comité de chimie dans sa séance du 11 février 1874, si nous en avions eu connaissance; il ne se trouve malheureusement ni dans les grands ouvrages sur l'analyse quantitative et les méthodes de dosage à notre disposition, ni dans les Bulletins de notre Société.

NOTE

*sur les rhéomètres à gaz de M. H. Giroud, présentée au nom de
la Commission du gaz par M. BREITTMAYER.*

Séance du 24 mars 1874.

MESSIEURS,

Vous avez renvoyé à votre Commission du gaz l'examen d'une série de rhéomètres présentés par M. Giroud. En venant vous rendre compte du résultat de nos essais, nous commencerons par vous faire observer que nous n'entendons en aucune façon nous prononcer tant sur le mérite des théories exposées dans l'ouvrage de M. Giroud qui nous a été remis avec ses appareils, que sur la valeur d'appareils décrits dans cet ouvrage et autres que ceux que nous avons soumis à l'expérience.

L'idée de rendre invariable la consommation des flammes de gaz, en annulant l'effet des variations de la pression dans la conduite qui les alimente, n'est pas nouvelle, et de nombreux essais ont été tentés avec plus ou moins de succès dans cette voie au moyen d'appareils dits *régulateurs*. Leur rôle était de faire varier la section de l'orifice d'écoulement de manière à maintenir à peu près constante la pression sous le brûleur, ce qui devait assurer la constance de la consommation. Mais avec des appareils de ce genre il est nécessaire ou de toujours employer un brûleur identique, ou de régler à nouveau l'appareil à chaque changement de brûleur.

Ce qui caractérise les appareils de M. Giroud, c'est que la pression peut varier sous le brûleur, et qu'elle se règle automatiquement, de manière à donner la dépense pour laquelle le rhéomètre a été jaugé une fois pour toutes; le brûleur peut donc être quelconque; il n'influera sur la consommation que si la pression

dans la conduite n'est pas suffisante pour lui faire faire la consommation demandée.

Ce résultat est fort important, car il permet au consommateur l'emploi du brûleur de son choix, ainsi que la comparaison des brûleurs qui lui sont proposés, en lui donnant la certitude que sa consommation restera invariable et telle qu'il l'a fixée. Il est en outre une foule de petits désagréments occasionnés par la variation de pression dans la conduite, qui lui seront évités par l'emploi de ces appareils, comme par exemple l'ennui d'ouvrir et de fermer en partie les robinets des becs lorsque la pression diminue ou augmente, la fumée qui se produit avec les becs cylindriques à cheminée en verre dès que la pression augmente un peu, la casse de ces cheminées si fréquente dès que le bec donne de la fumée, etc.

Nos essais devaient s'appliquer à reconnaître si, en effet, *quels que soient les brûleurs employés, quelques variations qu'éprouve la pression dans la conduite*, on obtient la constance dans la consommation.

Si l'on devait prendre à la lettre ces conditions auxquelles M. Giroud ne fait qu'une seule réserve, c'est que la pression soit suffisante, ses rhéomètres laisseraient à désirer; mais si l'on considère qu'il suffit d'obtenir des résultats pratiques, c'est-à-dire qu'avec des brûleurs d'un usage général, proportionnés à la consommation que l'on veut faire, et qu'avec les variations de pression ordinaire, les écarts restent dans des limites assez faibles, alors certains des appareils de M. Giroud donneront des résultats favorables.

Les rhéomètres sur lesquels ont porté nos essais étaient de trois types différents :

- 1^o Un rhéomètre à glycérine avec cône obturateur au dessous de la cloche;
- 2^o Un rhéomètre à glycérine avec cône obturateur au dessus de la cloche;
- 3^o Un rhéomètre sec à dépense arbitraire.

Nous empruntons à l'ouvrage de M. Giroud la description de ces appareils.

RHÉOMÈTRE A GLYCÉRINE AVEC CÔNE OBTURATEUR SOUS LA CLOCHE

(FIG. 1).

Il se compose d'un cylindre métallique *A*, dont le fond supérieur est formé d'un couvercle vissé, sur lequel un pas de vis *B* peut recevoir un bec circulaire ou un porte-bec. Le fond inférieur de *A* est percé d'une large ouverture circulaire sur les bords de laquelle s'appuie une pièce *C* ouverte librement à sa partie supérieure dans le cylindre *A*, et communiquant à sa partie inférieure avec la pièce *E*, par le trou circulaire conique *D*. La pièce *E*, vissée à la pièce *C* et *A*, se visse elle-même sur le tuyau qui amène le gaz. Une tige *a* porte à sa partie inférieure un cône *b* qui vient boucher plus ou moins l'orifice *D*, et se visse à une cloche légère *d*. La tige *a* se prolonge au-dessous du cône en une partie aplatie par laquelle on peut la dévisser sans endommager le cône; un trou *o* est percé dans la cloche *d*. On met de la glycérine dans l'espace annulaire entre *A* et *C*, et la cloche *d* vient y plonger. Le gaz arrivant par le trou *D* remplit la cloche et la soulève; il s'écoule par le trou *o*, et se rend sous le bec en passant sous la cloche.

S'il n'y a aucun bec sur le rhéomètre, le gaz soulève la cloche jusqu'à ce que l'orifice *D* en partie fermé ne laisse plus écouler que la même quantité de gaz que laisse échapper le trou *o*. La pression sous laquelle s'écoule le gaz est égale au poids de la cloche.

Si maintenant on met un brûleur sur l'appareil, la pression va augmenter au-dessus de la cloche, et augmenter d'autant plus, que l'orifice du brûleur sera plus petit et laissera échapper plus difficilement le gaz. La cloche forcée de s'abaisser, le cône *d* ouvre davantage l'orifice *D*. Pour que la cloche se remette en équilibre, il faudra que la pression du gaz ait augmenté sous la

RHÉOMÈTRES GIROUD

Fig.1.

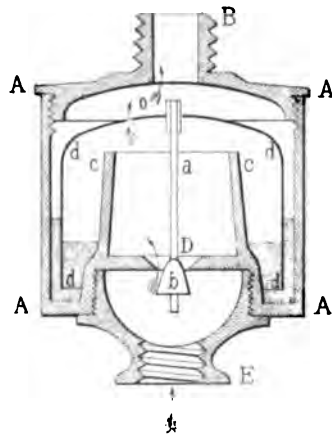


Fig.2

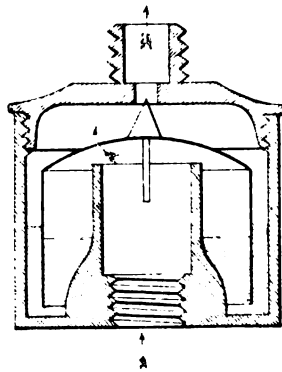
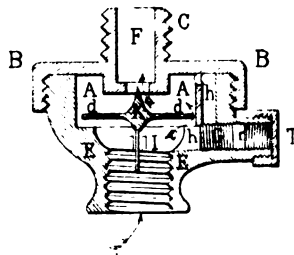


Fig.3



cloche de la même quantité qu'au dessus. Le trou *o* débitera donc le gaz sous la même pression qu'auparavant.

On comprend que cet appareil doive théoriquement maintenir constante la dépense d'un bec quelconque, sous une pression quelconque sous l'orifice *D*, pourvu que cette pression soit suffisante.

Pratiquement nous avons observé dans la dépense des variations de consommation dont le minimum a été de 2,7% et le maximum de 6,6%. Ces limites sont assez restreintes si l'on considère que nous avons employé des brûleurs à fente étroite et d'autres à fente très large, sans obtenir des différences bien sensibles, en faisant varier la pression dans des limites beaucoup plus étendues que cela n'a lieu dans les conditions ordinaires. Le maximum de variation que nous ayons obtenu aux mêmes pressions entre les becs des deux types a été de 2%.

Cet appareil peut être considéré comme bon, et nous n'avons à critiquer que la position du cône obturateur, assez difficile à remettre en place quand on l'a dévissé pour enlever la cloche; nous devons dire que M. Giroud a remédié à cet inconvénient par la disposition qui suit.

RHÉOMÈTRE A GLYCÉRINE AVEC CÔNE OBTURATEUR AU-DESSUS DE LA CLOCHE (FIG. 2).

Ce rhéomètre ne diffère du précédent que par la position du cône obturateur.

Comme le précédent, ce rhéomètre a été essayé successivement sous différentes pressions, avec des brûleurs à fente étroite et à fente très large. A mesure que les pressions s'accroissent, il diminue légèrement la consommation. L'écart moyen de la consommation a été de 2,5%.

L'un de ces rhéomètres en marche depuis plusieurs années sur une conduite soumise à de brusques variations de pressions, de 100 à 250^m/m d'eau, et portant un brûleur qui fonctionne sous

3^m/m d'eau de pression, donne une flamme toujours égale, et dont les variations sont inappréciables à l'œil.

Ces deux appareils remplissent donc pratiquement le but pour lequel ils ont été imaginés.

Mais il est une question sur laquelle nous réservons notre appréciation : ce sont les effets que peut produire un usage prolongé.

Les cloches, qui sont fort minces, ne seront-elles pas attaquées par la glycérine, qui peut n'être pas complètement pure et contenir des produits nuisibles ?

Le gaz lui-même, quelques soins que l'on apporte à son épuration, contient, en très faible quantité il est vrai, des produits susceptibles de détériorer le métal des cloches ; son passage prolongé à travers l'orifice pratiqué dans la cloche, ne peut-il soit chimiquement par corrosion, soit mécaniquement par frottement, produire l'agrandissement de cet orifice ? Il suffit d'un très faible changement de dimension pour faire varier la dépense dans une assez grande proportion.

Si les cloches de ces appareils étaient encore en cuivre rouge, comme dans les premiers rhéomètres qu'a faits M. Giroud, nous croyons qu'elles seraient altérées dans un temps assez court ; aujourd'hui elles sont recouvertes d'un dépôt galvanique de nickel destiné à prolonger leur durée. Cette question ne peut être résolue que par le temps, et nous vous ferons part des résultats que fourniront une série de rhéomètres en ce moment en essai.

RHÉOMÈTRE SEC A DÉPENSE ARBITRAIRE. (Fig. 3)

A est une boîte cylindrique taillée dans la pièce *E*, qui porte un pas de vis sur lequel se place le couvercle *B*, muni d'un raccord *C*. *d* est un disque léger d'un diamètre très peu inférieur à celui du cylindre *A* ; il repose sur la traverse *I* faisant partie de la pièce *E*. Au centre de *d* est un cône *k* qui peut venir boucher tout ou partie d'un orifice *F* percé au centre du couvercle. Une

petite masse placée sous le disque sert à déterminer convenablement la position du système mobile.

h est un conduit faisant communiquer l'espace de la pièce *E*, située au-dessous de *d*, avec l'espace au-dessus. Le conduit peut être bouché en tout ou en partie par la vis *G*, qu'on manœuvre de l'intérieur, après avoir enlevé, en la dévissant, la pièce *T*.

Cette vis *G* sert à varier la dépense de gaz que peut faire le rhéomètre.

Si les deux rhéomètres à glycérine nous ont donné des résultats satisfaisants, nous ne pouvons en dire autant du rhéomètre sec. Si dans certains cas il a donné des consommations régulières, le plus souvent il n'a pas fonctionné, et la consommation du bec a varié avec la pression, de même que s'il n'y avait pas eu de rhéomètre.

En augmentant graduellement et sans secousse la pression, nous sommes presque toujours arrivés à empêcher d'une manière complète le fonctionnement de l'appareil. Ce résultat tient évidemment au déplacement du disque, qui vient s'appuyer sur les parois du cylindre dans lequel il se meut, car il suffit d'un léger choc pour remettre le disque en place et faire reprendre à l'appareil son fonctionnement.

Cette irrégularité de marche était-elle spéciale à l'appareil que nous avons en mains par suite de quelque défaut de construction, ou doit-on attendre les mêmes effets de tous les appareils de ce type? Nous sommes disposés à admettre cette dernière opinion. Il nous semble que ce rhéomètre exige une construction trop parfaite pour qu'il soit possible d'y arriver à coup sûr pratiquement; aussi ne croyons-nous pas qu'on doive en obtenir des résultats certains.

RÉSUMÉ DES SÉANCES
de la Société industrielle de Mulhouse.

SÉANCE DU 29 AVRIL 1874.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

Dons offerts à la Société.

1. Bulletin trimestriel de la Société d'histoire naturelle de Zurich. — 2. Règlement de la caisse de participation et de retraite de la maison A. Godchaux et C^e, à Paris. — 3. Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Bâle. — 4. Communication de la corporation commerciale de Saint-Gall. — 5. Trois numéros du *Canadian patent office*. — 6. Communication de la Société des fabricants de Mayence. — 7. Le journal *Der Arbeitgeber*, par MM. Wirth et C^e, à Francfort. — 8. *Der elsässische Bienenzüchter*. — 9. Deux peaux de canards du Labrador, par M. H. Bernard. — 10. Squelette de rat, trouvé dans une balle de coton, par M. J.-G. Gros. — 11. Diverses haches de pierre, par M. Bruchet (Danemark). — 12. Monnaie gothique, trouvée dans la Hardt, par le D^r Jeannerat (Habsheim). — 13. Insigne du festival qui devait avoir lieu à Mulhouse en 1870. — 14. Croquis représentant l'entrée du Musée des étoffes, par M. Engel-Dollfus. — 15. Relief en plâtre du Gletscher-Garten de Lucerne, deux photographies et plusieurs brochures, offerts par le D^r Goppelsröder.

MUSÉE DE DESSIN INDUSTRIEL.

16. Une collection de papiers peints de la maison Balin, de Paris, par M. Bulffer.

Près de cinquante membres assistent à la réunion, qui est ouverte à 5 1/2 heures, et qui commence par la lecture du procès-verbal de la séance précédente.

M. le président fait connaître la liste des objets envoyés à la Société pendant le cours du mois, et fait voter aux donateurs les remerciements d'usage, pour procéder ensuite au dépouillement de la correspondance qui apporte les pièces suivantes :

M. Louis Ostier adresse quelques exemplaires du compte-rendu des

opérations de l'Association des employés du commerce et de l'industrie de la ville de Mulhouse pendant l'exercice 1873.

MM. Wirth et C^o, à Francfort, qui ont fait l'acquisition du brevet de M. Bretonnière concernant les sulfures organiques, demandent à être informés des résultats obtenus par le comité de chimie à l'aide de ces procédés. On a prévenu ces messieurs que les essais leur seront communiqués dès qu'ils auront été menés à bonne fin.

M. Ch. Graf, teinturier, à Offenbach, transmet la description de divers procédés de teinture. — Renvoi au comité de chimie.

M. Ch. Meunier-Dollfus annonce l'envoi du matériel d'enseignement imaginé par M. Lagout, pour donner des notions de géométrie facilement compréhensibles à de jeunes ouvriers.

M. Giroud accuse réception de l'envoi du mémoire présenté sur son régulateur par la Commission du gaz, et donne quelques explications complémentaires sur les objections signalées et sur les efforts tentés par lui pour en affranchir l'appareil.

M. L.-A. Riedinger, à Augsbourg, communique divers renseignements sur la production des gaz d'éclairage dits gaz riches. Cette note répond à une demande adressée par la Commission du gaz qui est chargée de l'examen des procédés Maring et Mertz de Bâle.

M. le Dr Thaa adresse des remerciements pour l'envoi fait au ministère autrichien de publications concernant des sujets d'intérêt général.

MM. Farez et Boulanger annoncent l'expédition, pour le concours, d'un mémoire traitant de l'inflammabilité des huiles employées au graissage des machines. — Renvoi aux comités compétents.

M. Roth, membre de la Société, dit à ce sujet qu'il a préparé un mémoire sur l'inflammabilité comparative des huiles, et qu'il le soumettra prochainement à l'assemblée.

M. C. de Lacroix remercie la Société de l'avoir admis au nombre de ses membres.

Remise d'une description d'un nouveau mode de contrôler et d'inscrire les volumes dans une bibliothèque.

La Société industrielle d'Amiens fait parvenir un catalogue des ouvrages et publications qui se trouvent dans sa salle de lecture.

M. le président appelle l'attention des membres de la Société sur une circulaire signée de noms bien connus, et tendant à encourager

l'enseignement commercial par des subventions aux jeunes gens studieux.

Le directeur de la Société civile des houillères de Ronchamp annonce que le Conseil d'administration a voté en faveur de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur une somme de mille francs, pour parer aux frais du prochain concours des chauffeurs et permettre, sans dépense supplémentaire pour ces essais, l'emploi du même type de houille, usité depuis de longues années. — Des remerciements sont votés.

M. le Dr Goppelsröder fait don d'un modèle en plâtre et de deux photographies représentant un terrain récemment découvert à Lucerne, et désigné sous le nom de « Jardin des glaciers », et accompagne son envoi d'explications sur les phénomènes géologiques auxquels se rapporte la découverte. — Renvoi au comité d'histoire naturelle.

A la demande du comité de chimie, l'assemblée vote le crédit nécessaire à l'acquisition de deux ouvrages scientifiques : *Chimie technologique*, de Muspratt, en cours de publication, et la *Table générale des matières de toutes les publications faites par la Société chimique de Paris*.

M. le président fait remarquer la parfaite exécution d'un portrait en grandeur naturelle représentant feu M. Daniel Dollfus, et exécuté d'après une photographie par un artiste de Belfort.

Travaux.

M. Roth prend place au bureau et entretient la Société de la question de la coloration des vins. L'auteur s'est proposé de déterminer par des réactions simples la nature des substances qui servent à donner une couleur artificielle au vin, et se sert à cet effet de tissus mordancés qui prennent des teintes variées selon la matière colorante qui a servi. Quand on connaît la série des produits qu'il est possible d'employer à cet usage, les réactifs qui décèlent leur présence sur tissu mordancé sont faciles à préparer. En terminant, M. Roth donne quelques détails sur la fabrication du vin artificiel, sur les moyens de fournir du bouquet aux vins et aux liqueurs. Un membre voudrait que le côté hygiénique que présente le sujet eût été plus développé. — Renvoi au comité de chimie.

M. Ernest Zuber, dans une communication verbale, décrit un appareil de transmission télégraphique, récemment imaginé par M. Meyer, d'Uffholtz, dont la belle invention des dépêches autographiques a été publiée dans le Bulletin, il y a quelques années.

Avec les systèmes de transmission en usage, on peut expédier à l'heure de 25 à 50 dépêches (Morse, Hughes), tandis que le pouvoir d'émission du fil est dix fois plus considérable. M. Meyer a cherché à utiliser plus complètement cette propriété conductrice, en combinant l'envoi simultané de quatre ou plus de dépêches par le même fil.

M. Zuber énumère les différentes conditions du problème et les solutions heureuses qu'a su leur donner l'inventeur, moyennant des mécanismes excessivement ingénieux qui permettent à la station de départ, à quatre employés à la fois, de tenir la ligne pour la durée d'une seconde, chacun pendant un quart de cette seconde, et à la station d'arrivée à quatre destinataires, de recevoir chacun les signes qui lui sont adressés, sans qu'il y ait confusion, le synchronisme des diverses manipulations étant assuré par des dispositions certaines. — L'assemblée prête la plus vive attention à cet exposé, qui ne pourra faire l'objet d'une publication que quand l'auteur aura assuré ses droits d'invention.

M. Charles Meunier-Dollfus explique la méthode d'enseignement de la géométrie, proposé par M. Lagout; cette science, appelée tachymétrie par l'auteur, repose sur des notions simples, faciles à saisir, et rendues plus claires par des figures et des formes empruntées aux notions les plus habituelles : l'équerre, le fil à plomb, le niveau. En trois leçons, M. Lagout arrive à faire comprendre les principaux théorèmes de la géométrie usuelle qu'il divise en trois parties distinctes : la mesure des surfaces et des volumes, la seconde qui traite de ce qu'il appelle le grossissement, et la troisième enfin de la mesure des surfaces rondes et gauches. Ce qui rend les démonstrations aussi faciles à comprendre, c'est qu'elles parlent aux yeux par la représentation en nature des surfaces et des volumes, dont l'équivalence pour des formes simples est rendue pour ainsi dire évidente par des déplacements ou des superpositions, et dont ensuite la mesure pour des formes plus compliquées se déduit de la généralisation des premiers principes rendus applicables par la décomposition de toute surface ou de tout volume en

éléments plus simples dont la mesure est connue. — L'offre de M. Meunier de ce matériel d'enseignement, pour l'Ecole de dessin, est acceptée avec reconnaissance, et sa communication est renvoyée au comité de mécanique.

M. Iwan Steinbach, dans une note dont il est donné lecture, fait ressortir une erreur commise presque journellement dans l'estimation de la matière sans valeur, telle que l'eau, contenue dans un grand nombre de produits achetés par l'industrie. — Renvoi au comité de chimie.

M. Camille Schœn lit la description d'un dynamomètre établi par M. E. Hartig, et indique en quoi les dispositions en diffèrent des appareils de même genre et en assez grand nombre déjà détaillés dans le Bulletin. — Cette note sera jointe au procès-verbal du comité de mécanique.

M. le président fait connaître les résultats des essais entrepris par M. Riedinger, d'Augsbourg, sur la production la plus avantageuse des gaz d'éclairage riches. D'après ces recherches, les meilleurs rendements seraient obtenus en distillant ensemble dans les mêmes cornues la houille et les huiles ou essences brutes en proportions convenables. — Renvoi à la Commission du gaz.

La séance est levée à 7 heures.

SÉANCE DU 27 MAI 1874.

Président : M. ERNEST ZUBER. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER

Dons offerts à la Société.

1. Bulletin de la Société de protection des apprentis de Paris. —
2. Le N° 89 du Bulletin du comité des forges de France. — 3. Rapport au président de la République sur les exportations de l'Europe.
4. Rapport fait au nom de la commission d'enquête sur le régime général des chemins de fer, par M. Dietz-Monin, député. — 5. Statistique de la Saxe. — 6. Communication de la Société des fabricants de Mayence. — 7. Une brochure sur l'industrie de la filature et du tissage en général, par M. Ferrer y Vidal, de Barcelone. — 8. *Der elsässische Bienenzüchter*. — 9. Mémoires de la Société d'agriculture de la Marne, 1872-1873.

Ouverte à 5 heures, en présence de quarante membres, la séance débute par la lecture du procès-verbal de la réunion du mois d'avril, dont les termes sont adoptés, sauf une observation de M. Roth, qui annonce avoir préparé une note sur la falsification des vins au point de vue de l'hygiène.

M. le président fait part à l'assemblée des décès récents de deux de ses membres, M. Iwan Schlumberger, vice-président de la Société, et M. Edouard Vaucher, qui a fait partie de plusieurs comités, et exprime les regrets ressentis par tous les collègues qui ont été liés avec ces deux hommes de bien.

Après avoir donné connaissance de la liste des dons reçus pendant le mois et fait voter les remerciements usuels, M. Zuber communique les pièces relatives à la correspondance :

M. J.-J. Coleman, de Glasgow, annonce l'envoi d'un mémoire destiné au concours des prix et traitant de l'inflammabilité des huiles; comme il y a déjà un candidat inscrit pour cette demande et qu'un troisième postulant est annoncé, l'assemblée renvoie la décision au concours de l'an prochain.

Un établissement industriel de Silésie demande à être renseigné sur les monte-courroies.

M. Scheurer-Kestner avise l'expédition de documents statistiques relatifs au commerce d'exportation de divers pays d'Europe.

L'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur fait part du versement des mille francs votés par la houillère de Ronchamp pour aider au concours des chauffeurs.

M. Vogel, de Leipzig, demande des informations sur les procédés de teinture à l'aide des sulfures organiques découverts par MM. Croissant et Bretonnière.

MM. Dollfus-Mieg et C^e transmettent une lettre émanant de Tiflis, et dans laquelle sont consignées des indications sur l'avenir industriel de ces régions. — Renvoi au comité de commerce.

M. Raymond Schramm annonce l'envoi de plusieurs échantillons de tissus.

M. Ch. Zunjel propose à la Société de provoquer la formation d'un comité qui chercherait à propager l'emploi des nuages artificiels contre les gelées de printemps. — Renvoi au comité d'histoire naturelle.

MM. E. Cré et C^e adressent une circulaire contenant des spécimens imprimés avec une nouvelle encre, dite astéatine, à tampon. — Renvoi au comité de chimie.

M. le D^r Goppelsröder remet la note complémentaire qui lui avait été demandée sur son procédé de dosage du sel d'étain, et qui concerne une méthode indiquée par M. Scheurer-Kestner il y a quelques années. — Renvoi au comité de chimie.

M. le D^r Kœchlin écrit que le comité d'histoire naturelle a pris connaissance de la note relative aux marmites de géants de Lucerne, et propose de voter des remerciements au donataire pour son intéressante communication, et de déposer au musée le plan-relief et les photographies envoyés.

Le comité de chimie demande l'impression de la note de M. Iwan Steinbach, lue à la dernière séance, et traitant des corrections à faire dans l'évaluation de la valeur réelle de certaines substances, telles que les savons, et contenant des matières étrangères. — Adopté.

Travaux.

L'ordre du jour appelle l'examen des travaux présentés au concours des prix.

L'une des échéances décennales de la fondation Daniel Dollfus, grand prix de 5,000 fr., devait amener cette année le comité de chimie à décerner la prime à l'invention la plus saillante effectuée depuis dix ans dans le domaine de la chimie industrielle. — Après de longues recherches et des délibérations multiples, le comité crut plus sage de proposer à la Société d'attendre que l'expérience ait sanctionné les découvertes importantes qui se sont produites dans ces derniers temps, et sur le mérite desquelles on pourra mieux se prononcer dans la suite. Le comité s'en remet du reste au Conseil d'administration pour demander à la Société un emploi immédiat des fonds, ou pour cumuler deux distributions en une seule fois. — Adopté.

Le prix Salathé, qui consiste en une rente de 1,200 fr. à partager par parts égales entre trois ouvriers qui ont satisfait à certaines conditions de bonne conduite, doit être décerné cette année pour la première fois, et la Commission chargée d'examiner les titres des candidats présente, pour être agréés par la Société, les trois ouvriers suivants :

Zobrist Jean, journalier chez MM. Steinbach-Kœchlin et C^e;

Britschu Joseph, fleur chez MM. Steinbach-Kœchlin et C^e;

Forster Eugène, surveillant chez MM. Dollfus-Mieg et C^e.

Ces sommes doivent servir, comme le rappelle M. le président, à faciliter l'acquisition de maisons aux ouvriers qui ont fait preuve déjà de la volonté d'arriver à se constituer une épargne.

A la demande du comité de chimie, l'assemblée décide la suppression de celui des prix qui demandait l'extraction de la matière rouge orangée contenue dans la garance. Cette question est considérée par le comité comme résolue par M. Pernod, d'Avignon, auquel la Société vote de délivrer la médaille d'honneur proposée.

M. Iwan Zuber donne lecture, au nom du comité d'utilité publique, d'un rapport sur le concours pour le prix N° 8 de la liste du comité, dans lequel il est question d'établissements, installés postérieurement à 1872, et ayant assuré à leurs ouvriers par leurs statuts une part de bénéfices à consacrer à des fondations utiles aux ouvriers.

MM. G. Steinheil, Dieterlin et C^e, à Rothau, se sont mis sur les rangs, ainsi que la fabrique de produits chimiques de Thann; il résulte des articles des statuts ayant trait à cet objet que les deux concurrents ont entièrement répondu aux exigences du programme en ce qui concerne les institutions de prévoyance, d'instruction et de secours; mais comme ces dispositions remontent à l'année 1872 même, au lieu d'être postérieures à cette date, le comité propose et l'assemblée adopte de décerner à chacun des concurrents une médaille de 1^{re} classe, et de maintenir le sujet au programme.

A cette occasion, M. le rapporteur, tenant compte des observations qui se sont produites au cours des séances du comité, se livre à l'examen des opinions émises par quelques auteurs des plus autorisés, et donne des exemples qui prouvent que, dans des conditions spéciales, l'association des ouvriers aux bénéfices peut s'effectuer à l'avantage mutuel des intéressés. D'une façon générale, cette participation directe semble néanmoins impraticable dans les conditions actuelles, tandis que l'institution d'œuvres d'intérêt collectif n'a jamais manqué de produire les effets les plus heureux, et c'est dans cette dernière voie qu'il faudra sans doute encore longtemps se tenir si l'on veut éviter des mécomptes.

L'assemblée adopte les conclusions d'un rapport du comité de

mécanique favorable à la demande de MM. Henri Häffely et C^e, et leur décerne une médaille de 1^{re} classe comme introducteurs dans le département d'une nouvelle industrie, celle de la teinture de la moleskine unie ou drap-coton.

M. Vincent Steinlen, rapporteur de la Commission de l'Ecole de dessin industriel, présente le compte-rendu de la marche de l'enseignement pendant l'année scolaire finissant le 15 mai.

Il se plaît à reconnaître le nombre croissant des élèves; il exprime le désir que la fréquentation des cours devienne possible tous les jours à tous les jeunes gens que le manque de place oblige à n'admettre que tous les deux jours, et termine par la présentation de la liste des lauréats :

MÉDAILLES D'ARGENT.

- | | |
|-------------------------|-------------------------------|
| 1. Champon Edouard..... | 17 ans, 2 ^e année. |
| 2. Kiener Jean..... | 18 ans, 2 ^e année. |

MÉDAILLES DE BRONZE.

- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| 3. Weitz Eugène..... | 16 ans, 1 ^{re} année. |
| 4. Lupold Jean..... | 17 ans, 2 ^e année. |
| 5. Helmer Oscar | 16 ans, 2 ^e année. |

MENTIONS DE 1^{re} CLASSE.

- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| 6. Most Camille | 19 ans, 2 ^e année. |
| 7. Volters Eugène | 15 ans, 2 ^e année. |
| 8. Hameyer Arthur | 18 ans, 1 ^{re} année. |
| 9. Simonet Charles | 12 ans, 1 ^{re} année. |

MENTIONS DE 2^e CLASSE.

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| 10. Stœcklin Grégoire | 13 ans, 2 ^e année. |
| 11. Husson Paul | 13 ans, 1 ^{re} année. |
| 12. Legay J.-B. | 14 ans, 1 ^{re} année. |
| 13. Legay Gustave | 13 ans, 1 ^{re} année. |
| 14. Barberot Eugène | 17 ans, 1 ^{re} année. |
| 15. Deck Nicolas | 13 ans, 1 ^{re} année. |
| 16. Schieb Edouard .. | 14 ans, 1 ^{re} année. |
| 17. Tournier Charles | 13 ans, 1 ^{re} année. |

M. Camille Schœn donne connaissance d'un rapport approuvé par le comité de mécanique, et qui traite de l'unification du titrage de filés. Dans les séances du Congrès réuni à Vienne, on a adopté définitivement plusieurs points sur lesquels M. Schœn ne revient pas, mais il fait valoir bon nombre de raisons pour viser à obtenir le maintien du périmètre de dévidoir actuellement en usage en France, et engage la

Société à user de son influence pour faire résoudre la question dans le sens du mémoire déjà envoyé au Congrès. — Ces conclusions sont adoptées.

M. le président indique les diverses modifications au programme des prix proposées par les comités.

Parmi les questions concernant la chimie, cinq d'entre elles sont écartées et trois nouveaux prix sont institués, savoir :

1° Etude de l'influence de la culture sur les principes colorants de la garance;

2° Des diverses colles employées en teinture;

3° Emploi d'une matière jaune donnant de la vivacité à la garance.

Le comité de mécanique propose deux nouveaux sujets d'étude :

1° Expériences sur les effets comparatifs d'enduits non conducteurs dans les conduites de vapeur à haute pression;

2° Amélioration aux réchauffeurs.

Le comité de commerce institue un nouveau prix :

Mémoire pour un manuel résumant la législation en matière de transports par chemins de fer.

M. le président donne connaissance de la note sur le jardin de glacier de Lucerne, annoncée au commencement de la séance.

M. Roth communique quelques données sur la composition du vin artificiel, dont l'examen est renvoyé au comité de chimie.

Pendant le cours de la séance, M. Baranof, présenté comme membre ordinaire par M. Jean Wagner, est admis à l'unanimité.

La séance est levée à 7 heures.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de chimie

Séance du 20 mai 1874.

La séance est ouverte à 6 heures. — Onze membres sont présents, L'ordre du jour appelle la révision du programme des prix des arts chimiques. Après avoir entendu la lecture de l'énoncé et des développements de chaque prix, le comité propose :

1° De supprimer les prix N° 5, 14, 37, 51 et 52.

2° De conserver, avec leur rédaction actuelle, les prix suivants :

1, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50.

3° D'apporter à la rédaction de l'énoncé ou des développements de plusieurs prix les modifications suivantes :

N° 2. — On maintiendra l'énoncé, mais on supprimera les développements de ce prix.

N° 7. — On supprimera les trois lignes terminales du développement, depuis les mots : « *le produit envoyé au concours.....* » jusqu'à « *de l'albumine d'œufs.* »

N° 15. — Dans l'énoncé on remplacera les mots : « *Violet métallique* » par les mots : « *Violet métallique foncé.* » Dans les développements de ce prix on supprimera les trois lignes de la page 15, commençant par : « *Pour le violet* » et finissant par : « *mélanges de bleus avec roses.* »

On supprimera également les cinq lignes terminales, depuis : « *Rappelons cependant.....* » jusqu'à « *pourpre de cassius.* »

N° 18. — L'énoncé de ce prix sera remplacé par le suivant :

« *Médaille de 2^e classe pour un procédé permettant de régénérer, sur tissus, l'indigotine de ses dérivés sulfuriques..* »

Les développements de ce prix resteront intacts.

N° 26. — Dans l'énoncé de ce prix, quatrième ligne, on ajoutera les mots : « *le violet.* »

Cette addition sera intercalée entre les mots « *rouge* » et « *le bleu.* »

N° 27. — Dans la troisième ligne des développements de ce prix on remplacera le mot « *arséniales* » par « *arsénites.* »

De plus, à la huitième ligne, le mot « *d'indigo* » sera remplacé par les mots « *au carmin d'indigo.* »

N° 28. — L'énoncé de ce prix sera complété de la manière suivante :

Après les mots « *à l'aérage* » on ajoutera « *ni au vaporisage.* »

Quant au prix N° 49, il fera l'objet d'une nouvelle délibération.

Avant de se séparer, le comité propose de se réunir le mardi 26 mai pour procéder à la rédaction des prix nouveaux.

La séance est levée à 7 3/4 heures.

Séance du 26 mai 1874.

La séance est ouverte à 6 heures. — Huit membres sont présents.

L'ordre du jour appelle la rédaction des prix nouveaux.

Le comité propose de décerner à M. Pernod, d'Avignon, une médaille d'honneur pour avoir livré au commerce un extrait de garance donnant des rouges très orangés, conformément aux conditions posées par le prix N° 49 des arts chimiques.

Le comité propose en outre la suppression du prix N° 49.

Le prix N° 50 est maintenu avec sa rédaction actuelle.

Le prix N° 51 est supprimé.

M. Camille Kœchlin propose un prix nouveau, de la valeur de 5,000 francs, relatif à la préparation artificielle de la purpurine rose (pseudo-purpurine).

Le comité, après avoir adopté la rédaction des développements qui accompagneront l'énoncé de ce prix, prie M. Rosenstiehl de soumettre la question au Conseil d'administration, qui voudra bien aviser aux moyens de constituer la somme de 5,000 francs promise par l'énoncé de ce prix.

M. Camille Kœchlin propose en outre deux prix nouveaux, dont voici les énoncés :

a) Médaille de 1^{re} classe pour un mémoire relatif à cette question :

« *La culture peut-elle exercer une influence sur les proportions relatives d'alizarine et de purpurine contenues dans la racine de garance?* »

b) Médaille de 2^e classe pour un moyen de déterminer la valeur des colles fortes employées en teinture.

Le comité adopte la rédaction de ces deux prix.

Sur la proposition de M. Brandt, le comité propose d'offrir une médaille d'honneur pour un jaune pouvant s'associer aux extraits de garance, et donner un orange vif par son mélange avec ces derniers.

Les développements qui accompagneront l'énoncé de ce prix seront discutés dans la prochaine séance du comité.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

Séance du 10 juin 1874.

La séance est ouverte à 6 1/4 heures. — Onze membres sont présents.

Les procès-verbaux des 13 et 26 mai sont lus et adoptés.

M. le secrétaire donne lecture du passage suivant extrait du procès-verbal du Conseil d'administration : « Le Conseil d'administration n'est pas favorable à l'offre d'une somme de 5,000 fr. inscrite dans l'énoncé du prix relatif à la pseudo-purpurine, et désire que ce prix soit porté au programme sans mention d'une somme d'argent. » A la suite de cette communication, le comité de chimie propose d'élever ce prix à la valeur d'une médaille d'honneur.

Une notice additionnelle, dans laquelle M. Goppelsröder mentionne le procédé de dosage du sel d'étain proposé en 1861 par M. Scheurer-Kestner, sera publiée à la suite du travail sur le même fait que M. Goppelsröder a présenté au comité dans la séance du mois de février.

De nouvelles expériences faites avec les sulfures organiques de MM. Croissant et Bretonnière n'ayant pas amené les rapporteurs à modifier les conclusions primitives de leur travail, le comité demande l'impression immédiate de ce rapport dans la forme où il a été présenté par M. Rosenstiehl.

M. Goppelsröder est prié d'examiner la notice de M. Jules Roth sur la fabrication artificielle du vin, et d'en rendre compte dans la prochaine séance du comité.

MM. E. Cré et C^e, à Lyon, adressent une série de spécimens avec l'*encre astéatine* à tampon. Cette encre, qui ne contient aucun corps gras et qui donne des empreintes d'une netteté parfaite, est préconisée par les inventeurs pour marques de fabrique sur têtes de pièces et sur toutes sortes de tissus. Le comité propose de demander à MM. Cré et C^e des échantillons de cette encre, et de les remettre à M. Gustave Schæffer, qui veut bien se charger de faire des essais.

M. Rosenstiehl donne lecture d'un prix nouveau proposé par M. Witz sur la question du vaporisage. Après avoir adopté le principe de ce prix, le comité prie M. Schæffer d'en faire la rédaction définitive. Il prie en même temps la présidence de vouloir bien faire rechercher aux archives (de 1845 à 1848?) un mémoire de M. Edouard Schwartz

sur la même question, et dont le comité désirerait prendre connaissance.

M. Gustave Schæffer présente un rapport verbal sur une communication de M. Graf, teinturier à Offenbach (Palatinat), traitant d'un procédé de désapprêter les tissus, d'une encre à marquer les étoffes, et d'une couleur bleue exempte d'indigo. — Le comité propose de déposer aux archives la lettre de M. Graf, et d'en aviser l'auteur.

M. Rosenstiehl donne lecture au comité d'un travail sur la pseudo-purpurine, et le rôle que jouent dans la teinture les différentes matières colorantes de la garance. Cette communication résume un paquet cacheté déposé le 14 février 1872, et dont M. Rosenstiehl demande l'ouverture à l'occasion d'un développement de prix relatif à la pseudo-purpurine. L'auteur de cette communication commence par rappeler les quatre principes immédiats découverts dans la purpurine commerciale par MM. Schützenberger et Schiffert. D'après ces chimistes, la pseudo-purpurine se transforme en purpurine par sublimation et par l'action de l'alcool à 200°. M. Rosenstiehl montre que cette transformation s'opère à des températures bien plus basses, par exemple à 80° centigrades au contact de l'alcool à 90%, de l'eau acidulée, de l'acide acétique, de solutions aqueuses d'alun, d'acétate de soude et même de l'eau pure. La pseudo-purpurine impure subit l'altération à une température peu supérieure à 50°, tandis qu'elle résiste bien mieux quand elle est recristallisée dans la benzine, puisqu'elle exige, dans ce cas, une ébullition dans l'eau pure prolongée pendant trois heures. Il se forme simultanément de la purpurine et de la purpuroxanthine. Les agents réducteurs convertissant cette dernière en matières de couleur jaune, parmi lesquelles M. Rosenstiehl a observé des matières colorantes, qui contiennent plus d'hydrogène que la xanthopurpurine.

L'action prolongée des réducteurs produit en outre un hydrocarbure solide de la formule $C^{14}H^{14}$ fondant à $+ 83^\circ$, et qui pourrait être un mélange de bihydrure et de tétrahydure d'anthracène. M. Rosenstiehl poursuit l'étude de ces divers corps. Par une oxydation ménagée, la purpuroxanthine, qui n'est pas matière colorante, a pu être de nouveau convertie en purpurine. Passant ensuite aux applications, M. Rosenstiehl montre la différence qui existe entre les teintures obtenues

nues avec les différentes matières colorantes de la garance qui font l'objet de sa note, différences qui sont caractéristiques.

Les mordants d'alumine sont teints en violet rouge par la pseudo-purpurine et l'alizarine, en rouge orangé par la purpurine et la matière orange (Schützenberger et Schiffert). Les mordants de fer sont teints en gris violacé par la pseudo-purpurine, en violet par l'alizarine, et en violet rougeâtre par la purpurine et la matière orange. Les couleurs de la pseudo-purpurine ne résistent ni au savon ni à l'avivage, et elles n'acquièrent pas plus de solidité en présence de l'alizarine. La garance et la fleur contiennent de l'alizarine et de la pseudo-purpurine en quantités dominantes, et de petites quantités de purpurine provenant de l'altération de la précédente; la garancine, le garanceux, les extraits de garance ne contiennent plus de pseudo-purpurine, mais un mélange de purpurine, de matière orange et d'alizarine. D'après M. Rosenstiehl, on peut imiter avec des mélanges de ces diverses matières colorantes toutes les nuances obtenues avec la garance et ses dérivés commerciaux. La pseudo-purpurine constitue la matière colorante de la laque de garance. En résumé, les matières colorantes de la garance peuvent être rangées en deux séries isomères, dont l'une comprend l'alizarine, l'autre la purpuroxanthine, la purpurine hydratée, la purpurine et la pseudo-purpurine. On passe facilement de la pseudo-purpurine à la xantho-purpurine, et inversement de la dernière à la purpurine.

Une divergence d'opinions s'étant manifestée au sein du comité au sujet de la rédaction du prix relatif à la pseudo-purpurine, la rédaction définitive de ce prix est ajournée à deux mois. De nouvelles expériences faites dans l'intervalle permettront d'élucider les questions en litige.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Juillet 1874)

LE PERCEMENT DU MONT-BLANC

Projet présenté à la Société industrielle de Mulhouse, par

M. ERNEST STAMM ⁽¹⁾.

Séance du 24 juin 1874.

- - - -

I.

Exposé de la question.

Quatre chemins de fer lient l'Allemagne, l'Autriche et la Suisse allemande avec l'Italie :

Le chemin de Nabresina qui côtoie l'Adriatique ;
Le nouveau chemin en construction de la Pontebba ;
Le chemin du Brenner,
Et celui en construction du Saint-Gothard.

Deux chemins de fer lient la France et la Suisse française avec l'Italie :

La ligne de la Corniche,
Et la ligne du Mont-Cenis.

⁽¹⁾ Les études du tracé ont été faites par M. Stamm avec la collaboration de M. L. Maireri.

On s'occupe déjà, et très sérieusement, en Vénétie et en Allemagne, de compléter les quatre chemins du premier groupe par diverses lignes de raccourcissement.

Quant au second groupe, il s'agit seulement d'en relever l'infériorité par deux nouvelles lignes : l'une qui traverserait les Alpes au sud-ouest de Turin, rapprochant cette ville de Nice et de Marseille, et l'autre, plus urgente, qui traverserait les Alpes au nord-ouest, entre le Saint-Gothard et le Mont-Cenis.

C'est du choix de cette dernière ligne que je vais m'occuper.

Deux projets sont en présence jusqu'à présent :

1^o Le chemin du Simplon, qui joindrait le lac de Genève au lac Majeur; c'est le chemin connu sous le nom de *ligne d'Italie* ou *ligne du Valais*, qui ne va encore que du lac de Genève à Sierre en passant par Saint-Maurice, Martigny et Sion;

2^o Le chemin de fer du grand Saint-Bernard, qui joindrait Martigny avec Aoste; c'est le projet de MM. Henri Lefèvre (député des Alpes-Maritimes) et Juvénal Dorsaz (ingénieur, du Valais), qui depuis peu de temps est soumis à l'appréciation publique.

L'année dernière, en pesant bien les arguments mis en avant par les partisans du chemin de fer du Simplon, je me suis demandé quelles chances sérieuses de succès se présentent pour eux. Leur projet n'étant réalisable qu'à la condition d'être soutenu par de fortes subventions, qui est-ce qui donnera ces subventions? La Suisse et l'Italie? oui, dans une certaine mesure; mais pour la plus grande partie, c'est à la France qu'on fait appel! Or, le gouvernement français se résoudra-t-il, aujourd'hui surtout que ses charges sont devenues si considérables, à subventionner largement une voie ferrée *qui ne touche pas du tout à son territoire?*

Cependant, la construction d'un chemin de fer par les Alpes du nord-ouest m'a semblé tellement désirable, en thèse générale, que j'ai été conduit à examiner par moi-même s'il n'y aurait pas une solution dans laquelle les intérêts de la Suisse occidentale et

de l'Italie se rencontreraient plus complètement avec ceux de la France.

« Qui sait, me disais-je, si dans le voisinage du mont Dolent, point de convergence des frontières des trois nations, italienne, suisse et française, et point commun des trois bassins du Rhône supérieur, de la Dora Baltea et de l'Arve, il ne se trouvera pas quelque tracé plus convenable que ceux proposés jusqu'ici? »

Ayant fait ces réflexions, j'ai examiné très attentivement les cartes topographiques de la région montagneuse du mont Dolent, et quelle ne fut pas ma surprise en découvrant que la solution unique du problème, et en même temps une solution assez satisfaisante, semblait offerte par le percement du mont Blanc!

J'ai constaté en effet que c'est au massif du mont Blanc que la chaîne faîtière des Alpes présente sa base la plus mince, relativement à sa hauteur, et que cette base minimum, qui correspond presque au point culminant de la montagne, n'a que 11 1/2 kilomètres d'épaisseur à l'altitude de 1,300 mètres, et 14 3/4 kilomètres à l'altitude de 1,050 mètres!

Aux mêmes hauteurs, tous les massifs alpins très élevés, ceux du mont Rose et de la Jungfrau par exemple, ont de 50 à 70 kilomètres d'épaisseur!

Partout ailleurs qu'au mont Blanc, l'épaisseur la plus faible de la chaîne des Alpes se rencontre sous les cols. Et même les cols de Ferret et de la Seigne, par exemple, qui touchent le mont Blanc lui-même, ont, à 1,300 mètres d'altitude, des épaisseurs qui vont de 20 à 30 kilomètres.

Ces circonstances exceptionnelles semblaient très satisfaisantes pour une ligne unissant la vallée de Chamounix à celle d'Aoste, et j'entrevois comme facile aussi de joindre Chamounix à Saint-Maurice ou Martigny en passant sous le col des Montets d'abord et ensuite sous celui de Forcluz, ou dans les vallées de l'eau noire ou du Trient.

J'ai donc pensé que Chamounix, cette petite ville du Faucigny, pourrait être un point d'où partiraient trois chemins de fer, l'un

allant dans le Valais, un autre pénétrant en Italie, et le dernier allant à Annemasse, d'où il se subdiviserait en deux embranchements : le premier rejoignant Genève, le second, toujours sans quitter le territoire français, atteignant Bellegarde par Saint-Julien.

D'où :

Une grande ligne commerciale de France en Italie ;

Une communication d'intérêt local entre le Faucigny, le Chablais et le Valais ;

Et deux nouvelles voies italo-suisse : Aoste-Genève, Aoste-Valais.

Sans doute l'ouverture d'un tunnel sous les cimes colossales et les glaciers gigantesques du mont Blanc me parut d'abord une entreprise téméraire. Mais cette conception avait quelque chose de si séduisant à mes yeux par son caractère simple et grand, qu'il me fut impossible de m'en détacher. Je m'objectais cependant qu'elle avait dû naître plus d'une fois dans l'esprit de quelque touriste et lui paraître irréalisable, puisque je n'en avais jamais rien lu ni entendu dire. Peut-être aussi avait-elle été étouffée dans son germe par les intérêts qu'elle pouvait froisser.

Quoi qu'il en soit, ne me laissant arrêter par aucune apparence contraire, je me rendis sur les lieux à plusieurs reprises, avec mon collaborateur italien, l'ingénieur Léon Maimeri. Et après avoir beaucoup vu et beaucoup mesuré l'été dernier et même cet hiver, j'ai pu me convaincre avec lui qu'il ne fallait pas s'effrayer en présence de ce majestueux mont Blanc ; que ce colosse serait bien plus facilement percé que le Saint-Gothard et le mont Cenis ; que, de Chamounix, il fallait pénétrer dans la montagne, soit aux Houches, soit par le Mur de la Côte, entre le glacier de Tacconnaz et celui des Bossons, soit par le petit bois qui borde la rive droite de ce dernier, et sortir par les rochers situés entre le glacier de la Brenva et le village d'Entrèves, ou par un point voisin de Courmayeur. Et je me suis figuré, non sans plaisir, l'immense affluence de touristes qu'une ligne aussi singulière amènerait dans

cette Suisse d'Aoste-Faucigny dont le mont Blanc est le centre, et dont les crêtes et les vallées, en partie peu connues, surpassent par la grandeur et le charme de leurs contrastes, tout ce que les plus vastes chaînes montagneuses du globe offrent de plus beau.

Je m'attends bien à une foule d'objections sur ce tunnel, et je saurai probablement y répondre. Les uns diront qu'il y aura trop d'eau de filtration, et je leur prouverai qu'il est tout aussi probable qu'il s'y rencontre moins d'eau que dans les autres galeries analogues. D'autres diront que je cours le risque d'aboutir dans le lit des glaciers, et il me sera assez facile de leur prouver que le tunnel sera toujours à plus de mille mètres au dessous. On m'objectera que la chaleur dans ce souterrain sera insupportable, et je démontrerai qu'elle ne sera probablement pas plus grande que dans celui du Saint-Gothard; je m'appuierai d'ailleurs de l'opinion de plus d'un célèbre physicien que je suis allé consulter, notamment de celle de M. Adolphe Hirn. A ceux qui craindront que les glaciers ne se développent au point de boucher les ouvertures du tunnel, je répondrai que les glaciers reculent au lieu d'avancer; que s'ils s'étendaient, au contraire, au point de boucher le tunnel, ce serait le signal d'un retour de l'époque géologique connue sous le nom de *période glaciaire*, et qu'autant vaudrait supposer tout de suite un cataclysme. Et si l'on me parle de difficultés climatériques, d'emplacements insuffisants pour les chantiers, etc., j'en appellerai aux touristes, aux habitants du pays; je montrerai la vigne croissant à quelques kilomètres du mont Blanc; je prouverai que les emplacements, les voies de communication, les forces motrices, les bras à occuper et toutes les ressources locales enfin, sont incomparablement supérieurs à tout ce qu'on pouvait trouver au mont Cenis, dans les localités misérables de Modane et de Bardonnèche, et au mont Saint-Gothard, dans les gorges désolées de Göschenen.

Si je ne m'arrête pas ici à ces objections, c'est parce qu'il n'est pas opportun d'écrire dès à présent tout un volume pour défendre

mon projet, alors qu'il m'importe avant tout de le faire connaître en principe. Je répondrai aux objections spéciales et secondaires quand elles se seront produites.

II.

Considérations sur l'ensemble du projet.

Je n'ai pas besoin de me préoccuper ici de la ligne qui, de Chamounix, doit aller à Genève ou Bellegarde, ligne dont plusieurs Compagnies ambitionnent déjà la concession, ni de celle d'Aoste à Ivree, pour laquelle le Parlement italien et les provinces intéressées ont déjà voté des subventions, et encore moins de celle du Valais, connue sous le nom de *ligne d'Italie*. Je puis admettre que celles de ces lignes qui ne sont pas faites, le seront en tout état de cause, puisqu'elles sont projetées et voulues en dehors de toute pensée de prolongation à travers les Alpes. Je dois me préoccuper principalement des raisons qui rendraient convenable la création des chemins de fer d'Aoste à Chamounix et de Chamounix au Valais, par l'intermédiaire desquels ces différentes lignes seraient mises en communication.

On trouvera, à la fin de ce mémoire, une description technique, avec plan, du tracé Aoste-Chamounix-Valais et de ses variantes.

Aoste est à 600 mètres de hauteur.

Le bas de Courmayeur à 1,050 mètres.

Le point supérieur d'Entrèves à 1,300 mètres,

Et Chamounix à 1,050 mètres.

D'Aoste à Chamounix il y a deux tracés :

1^o Le tracé supérieur qui pénètre dans le mont Blanc à Entrèves, et qui débouche de l'autre côté, à 100 mètres au dessus de Chamounix, par un tunnel de 11 1/2 kilomètres. Son point culminant est à 1,302 1/2 mètres; ses pentes ne dépassent pas 24 1/2 millimètres par mètre, et les rayons de ses courbes sont supérieurs à 400 mètres;

2° Le tracé inférieur, dont le grand tunnel commence à Dobone, en face de Courmayeur, à la même altitude que celle de Chamounix : 1,050 mètres, et débouche très commodément devant cette ville. Sa longueur est de 14,800 mètres comme celle de la grande galerie du Saint-Gothard, et on pourra accélérer son percement avec un puits de 250 mètres près d'Entrèves. Le point culminant de ce tracé est à 1,070 mètres dans le tunnel. Ses courbes ont aussi plus de 400 mètres de rayon. Ses pentes ne dépassent pas 15 1/2 millimètres par mètre, tandis qu'au mont Cenis les pentes sont de 30 millimètres et au Saint-Gothard de 25, et même de 26 millimètres par mètre.

Le développement de la ligne d'Aoste à Chamounix ne sera que de 52 kilomètres par le tracé supérieur et seulement de 48 par le tracé inférieur. Au point de vue de l'exploitation, le tracé inférieur est naturellement préférable. Les études définitives prouveront peut-être qu'il ne serait pas plus coûteux.

De Chamounix au Valais il y a aussi un tracé supérieur et un inférieur.

Le premier traverse le col des Montets qui n'a que 1,440 mètres, par une galerie de 4 à 4 1/2 kilomètres, praticable à l'aide de puits. Son point culminant est à 1,300 mètres.

Le second comporte une galerie de 9 kilomètres, dont 4 à pratiquer avec des puits. Le point culminant de cette galerie est à 1,200 mètres, et elle aboutit à la Barberine à 1,110 mètres.

Le premier de ces tracés, à partir de Vallorcine, offre plusieurs variantes. Ainsi :

1° On peut atteindre Saint-Maurice soit par la vallée du Trient avec une pente de 30 millimètres par mètre, soit par le col de la Forclaz, en le traversant par un tunnel de 4 kilomètres, et côtoyant ensuite les montagnes de la rive gauche du Rhône avec une pente de 27 1/2 millimètres par mètre ;

2° On peut suivre le versant occidental du mont Arpille, sur la gorge du Trient, pour revenir se développer vers la Dranse et le val Champey, et descendre à Martigny avec une pente de 30 pour

mille de Vallorcine à la Tête-Noire, et de 28 pour mille de la Tête-Noire à Martigny.

Le second tracé admet aussi, à partir de la Barberine, diverses variantes, aboutissant aux mêmes localités et suivant à peu près les mêmes contours; l'une d'elles va à Saint-Maurice par le Trient avec une pente de $28 \frac{1}{3}$ pour mille; une deuxième rejoint aussi Saint-Maurice par le col de la Forclaz avec une pente de 25 pour mille, et une troisième atteint Martigny avec une pente de $24 \frac{1}{2}$ pour mille.

Les divers tracés de Chamounix au Valais ont tous de 42 à 45 kilomètres de longueur.

La ligne de Chamounix au Valais pourra être restreinte à une seule voie. Celle de Chamounix à Aoste exigera une double voie; car, comme la suite de ce travail le prouvera, elle répondra à un mouvement et à des intérêts beaucoup plus importants.

J'en me hâte de faire observer que, surtout pour les lignes allant au Valais, je n'ai étudié que des tracés de principe comme ceux que l'on fait pour justifier une demande de concession provisoire et entreprendre des études approfondies. D'ailleurs l'avancement de la saison me pressait, et je voulais être en mesure de formuler mon projet avant toute adjudication définitive de la ligne du Simplon actuellement en vente ⁽¹⁾.

La vallée d'Aoste a toujours offert des passages étroits et profonds d'une haute valeur. Les Romains savaient bien apprécier ses avantages; leurs deux principales voies alpines passaient par là : l'une d'elles franchissait le grand Saint-Bernard et l'autre le petit Saint-Bernard. Par la première ils atteignaient le Valais, d'où, contournant le nord du lac de Genève, ils gagnaient la vallée de l'Aar et puis le Rhin; par la seconde ils aboutissaient dans la vallée de l'Isère et puis sur le Rhône.

⁽¹⁾ Ce mémoire fut, en effet, communiqué confidentiellement à la Direction générale des Chemins de fer du ministère des Travaux publics, avant l'époque où eut lieu cette adjudication.

Si ce qu'on nomme le Col du Géant eût été praticable, nul doute qu'ils n'eussent passé par là au lieu de contourner le mont Blanc; car, du Faucigny, ils seraient descendus bien plus facilement dans le Valais, au nord, et dans la Gaule, par Genève, à l'ouest. Mais une armée n'aurait pu franchir le Col du Géant qu'en comblant de ses cadavres les crevasses innombrables et profondes de la mer de glace.

Aujourd'hui rien ne nous empêche plus de passer par dessous ces obstacles, puisque nous pouvons percer de grands tunnels auxquels les Romains ne pouvaient songer. Ah! si l'épaisseur du mont Blanc était de 25 à 30 kilomètres, on pourrait hésiter, mais devant 11 1/2 kilomètres pourquoi reculerait-on?

III.

Avantages de la ligne Aoste-Chamounix sur celles du grand Saint-Bernard et du Simplon, abstraction faite de celle de Chamounix au Valais.

C'est la ligne d'Aoste à Chamounix qui doit être considérée *avant tout*, à ce point que c'est la seule qu'il faudrait construire d'abord, si les ressources qu'on réussirait à grouper pour la nouvelle ligne alpine ne pouvaient suffire à instituer, au grand complet, le réseau peu étendu des voies de communication que j'envisage.

Pour le prouver, je vais admettre qu'il ne s'agisse nullement de construire la ligne de Chamounix au Valais, et ne considérer que les avantages offerts par la seule ligne Aoste-Chamounix.

En s'en tenant à cette dernière, quels résultats donne la comparaison entre les grandes distances kilométriques qu'elle présente, et celles qu'on peut faire valoir en faveur des lignes du grand Saint-Bernard et du Simplon?

Je commence par considérer la ligne du grand Saint-Bernard, qui, d'après les études de MM. Henri Lefèvre et Dorzaz, a 124 kilo-

mètres d'Aoste à Martigny, 26 millimètres de pente, s'élève à 1,804 mètres d'altitude, et coûterait 61 millions.

Par cette ligne, les convois internationaux partant de l'Italie passeraient tous au sud des Alpes, à *Aoste*, et au nord du lac de Genève à *Lausanne* ou à *Bussigny*.

Si donc je prouve que les convois qui, par la ligne que je propose, iraient d'Aoste à Lausanne ou Bussigny par le détour apparent de Genève, parcourraient, en dernière analyse, moins de kilomètres que par la ligne du grand Saint-Bernard, il sera démontré que la ligne du mont Blanc est préférable, et qu'elle peut revendiquer pour elle-même tous les avantages que MM. Lefèvre et Dorsaz ont fait ressortir en faveur de leur projet.

D'Aoste à Lausanne, par le tracé de ces messieurs, il y a 192 kilomètres.

D'Aoste à Bussigny il y en a 199.

Or, il faut ajouter à ces distances un équivalent kilométrique correspondant, comme frais, à l'augmentation de frais d'exploitation résultant de la plus grande hauteur à laquelle ces messieurs s'élèvent, excédant de hauteur qui est de 500 mètres relativement à mon tracé supérieur et de 750 par rapport à mon tracé inférieur. En tenant compte des différences de pente, cet équivalent serait de plus de 10 kilomètres par 100 mètres d'excédant d'altitude, soit de 50 kilomètres au moins dans le premier cas et de 75 dans le second.

Adoptons d'abord le plus petit de ces deux nombres.

Les distances d'Aoste à Lausanne et à Bussigny, par le grand Saint-Bernard, deviennent donc, en regard de la ligne du mont Blanc, tracé supérieur :

$192 + 50 = 242$ kilomètres pour Aoste-Lausanne.

$199 + 50 = 249$ » pour Aoste-Bussigny.

Or, les mêmes distances par le mont Blanc et Genève sont de :

195 kilomètres pour Aoste-Genève-Lausanne.

188 » pour Aoste-Genève-Bussigny.

Soit, en faveur de ma ligne :

47 kilomètres de moins pour Lausanne.

61 » de moins pour Bussigny.

Adoptons maintenant le plus grand équivalent, c'est-à-dire 75 correspondant à mon tracé inférieur.

Par le grand Saint-Bernard on a :

$192 + 75 = 267$ kilomètres pour Aoste-Lausanne.

$199 + 75 = 274$ » pour Aoste-Bussigny.

Or, avec le tracé inférieur, les mêmes distances par le mont Blanc sont de :

191 kilomètres pour Aoste-Genève-Lausanne.

184 » pour Aoste-Genève-Bussigny.

Soit, en faveur de ma ligne :

76 kilomètres de moins pour Lausanne.

90 » de moins pour Bussigny.

A ces différences il faudrait encore ajouter, pour les parcours italo-français par le Saint-Bernard, l'équivalent kilométrique de la plus grande élévation à franchir au Jura. Cela porterait à 100 kilomètres dans un cas et à 148 dans l'autre les avantages du passage par le mont Blanc pour les distances franco-italiennes.

Si l'on voulait même ne tenir aucun compte de l'équivalent kilométrique des excès d'altitude et de pente, on trouverait encore que pour rejoindre Bussigny, où passeraient les trains du grand Saint-Bernard allant en France, la distance kilométrique, par le mont Blanc et Genève, est encore de 11 kilomètres plus courte avec mon tracé supérieur et de 15 avec mon tracé inférieur.

La supériorité de la ligne du mont Blanc sur celle du grand Saint-Bernard, déjà évidente par ce qui précède, apparaîtra encore plus clairement si l'on songe aux difficultés climatériques qu'on rencontre dans les Alpes à l'altitude de 1,800 mètres; aux périls inhérents à une pente de 26 millimètres par mètre, en pareille position, quand, au passage du Brenner, avec des pentes de 25 millimètres et une altitude de 1,300 mètres seulement, les descentes sont souvent dangereuses à cause du verglas; enfin à la

petitesse des convois qu'il faudrait faire et à mille autres inconvénients, tandis que le chemin du mont Blanc offre des facilités si imprévues, une altitude si modérée (1,302^m,50 avec le tracé supérieur, 1,070 avec le tracé inférieur), et des pentes si convenables (24 1/2 pour mille avec le tracé supérieur, 15 1/2 pour mille avec le tracé inférieur).

Et comme la seule ligne d'Aoste-Chamounix ne coûterait pas plus cher que celle du mont Saint-Bernard, même en tenant compte des intérêts pendant la construction, il paraîtra tout à fait naturel que j'invoque à mon bénéfice tous les calculs par lesquels MM. Lefèvre et Dorsaz prouvent que la ligne du grand Saint-Bernard n'est pas seulement supérieure à celle du Simplon, mais aussi, sous bien des rapports, à celles du mont Genis et du Saint-Gothard, et qu'elle est encore, financièrement parlant, pleine d'avenir.

Je vais cependant comparer la ligne du mont Blanc à celle du Simplon autrement que par cet argument *a fortiori*, tiré des conclusions présentées à propos du projet du grand Saint-Bernard.

Ici, n'ayant plus un point de départ commun en Italie, j'y prendrai deux villes principales comme objectifs : Milan et Gênes¹, qui représentent toute l'Italie, car derrière Milan se trouvent la Lombardie, la Vénétie, la partie orientale de la Péninsule et toute la région austro-turque qui avoisine l'Adriatique, et derrière Gênes se trouvent la Ligurie, la Toscane et la partie occidentale de la Péninsule.

Au nord-ouest, je m'arrêterai à deux objectifs : Genève et Paris : à Genève se concentre une bonne part de la vie économique de cette partie de la Suisse occidentale qui ne rentre pas dans la zone gothardienne, et Paris est un point moyen représentant plus de la moitié du nord de la France, la Belgique et l'Angleterre.

¹ Je ne prends pas Turin, parce que les partisans de la ligne du Simplon ne prétendent pas faire rentrer cette ville dans leur zone.

Eh bien! adoptant pour le Simplon le projet correspondant à un tunnel de 11 1/2 kilomètres de longueur, admettant comme achevées les lignes de Sauthia à Ivrée, d'Ivrée à Bellegarde ou Genève, de Bellegarde à Nantua et Bourg, et en faisant intervenir un équivalent kilométrique de 30 kilomètres pour l'altitude du Jura (puisqu'en faisant la somme des altitudes à franchir par le Jura et le Simplon d'une part et par le mont Blanc de l'autre, on trouve 300 mètres en faveur de ce dernier), j'arrive aux résultats suivants :

DISTANCES		PAR LE	PAR LE	DIFFÉRENCE	
		SIMPLON	MONT BLANC	EN FAVEUR DU MONT-BLANC	
		KIL.	KIL.	KIL.	KIL.
de Paris ...	à Gênes...	1003 + 30	936	97	127*
	à Milan...	890 + 30	876	44	74*
de Genève.	à Gênes...	507	367	140	
	à Milan...	395	307	88	

On me dira peut-être que, dans l'évaluation de ces distances pour Paris, je ne tiens pas compte du raccourcissement éventuel de 30 kilomètres que présenterait la ligne de Chavornay à Pontarlier, mais je ne tiens pas compte non plus, en faveur du mont Blanc, du raccourcissement à venir de 60 kilomètres que présente le projet d'une ligne directe de Bourg à Dijon, *ligne dont la Compagnie de Lyon a demandé la concession*. Si j'en tenais compte, il faudrait encore ajouter 70 kilomètres aux avantages que présente, pour Paris, la ligne du mont Blanc sur celle du Simplon, comme l'indiquent les chiffres de la quatrième colonne marqués d'un astérisque. J'ajouterai même qu'il suffit de jeter un coup d'œil sur les cartes pour remarquer que, tandis que la ligne du mont Blanc profiterait de tous les raccourcissements français dont pourrait éventuellement profiter celle du Simplon, la réciproque n'est pas vraie, c'est-à-dire que les raccourcissements qui

pourraient se réaliser entre Bellegarde et Dijon profiteraient à la ligne du mont Blanc, sans profiter à celle du Simplon. Ces arguments pourraient aussi s'appliquer au grand trafic international par le mont Saint-Bernard.

Il paraîtra donc parfaitement démontré qu'en s'en tenant à la ligne d'Aoste-Chamounix, la ligne du mont Blanc est infiniment préférable à celles du grand Saint-Bernard et du Simplon. Et cette supériorité de la ligne du mont Blanc est tellement grande, qu'elle se maintient alors même qu'on choisit son tracé supérieur, et que, ne faisant intervenir aucun équivalent kilométrique, on admet comme nulle l'influence que les pentes et les altitudes à franchir exercent sur les frais d'exploitation.

La création de la ligne de Chamounix au Valais ne pouvant avoir pour effet que d'augmenter les avantages de mon projet, je trouve inutile de m'y arrêter. Je dirai seulement qu'elle me donne, et au delà, les mêmes avantages particuliers qui pouvaient s'attacher à la ligne du grand Saint-Bernard comparativement à celle du Simplon. Elle mettrait le Valais et le canton de Vaud en communication avec le haut Faucigny, la vallée d'Aoste et le Piémont, plus rapidement que par le détour de Genève.

IV.

Considérations générales et financières.

Prenant maintenant en examen la situation de la ligne du mont Blanc, non plus relativement aux deux lignes proposées du grand Saint-Bernard et du Simplon, mais relativement aux lignes du mont Cenis et du Saint-Gothard, je dresse le tableau suivant, dans lequel les distances virtuelles contiennent en elles les équivalents kilométriques des pentes à franchir au dessus de 6 pour mille (d'après les formules admises par la commission royale italienne de 1865, lors de l'enquête sur le Saint-Gothard).

DISTANCES	Par le Saint-Gothard		Par le Mont Cenis		Par le Mont Blanc		DISTANCES VIRTUELLES EN FAVEUR		
	SIMPLES	DISTANCES VIRTUELLES	SIMPLES	DISTANCES VIRTUELLES	SIMPLES	DISTANCES VIRTUELLES	DU MONT-BLANC SUR LE MONT CENIS	DU MONT-BLANC SUR LE SAINT-GOTHARD	DU SAINT-GOTHARD SUR LE MONT CENIS
De Genève à... Milan..... Gênes..... Turin.....			461	567	307	364	196		
			479	595	367	442	153		
			311	410	255	312	98		
De Paris à.... Milan..... Gênes..... Turin.....	908	1034	955	1053	876	933	120	101	19
	1031	1175	973	1089	936	1001	88	174	
	980	1107	805	903	824	881	22	226	
De Calais à.... Milan..... Gênes..... Turin....	1102	1238	1250	1356	1175	1232	124	6	118
	1222	1366	1274	1392	1235	1310	82	56	26
	1175	1302	1108	1209	1119	1176	33	126	
De Lyon à.... Milan..... Gênes.....			503	601	456	513	88		
			521	637	516	591	46		

Ce tableau est dressé en admettant que la ligne d'Aoste-Chamonix soit construite toute seule suivant son tracé inférieur. Il suppose donc que tous les convois passent par Bellegarde ou Genève. Je n'y ai point inscrit les parcours dont la considération est ici superflue. Ainsi j'y ai omis les parcours kilométriques de Genève à Milan par le Saint-Gothard, parce qu'il est évident que, pour Genève-Milan, ce n'est point par le Saint-Gothard qu'on passera, mais par le mont Cenis ou le mont Blanc. Je n'ai voulu inscrire dans ce tableau que des chiffres tirant à conséquence.

Quand on pense que le Saint-Gothard l'emporte sur le mont Cenis de 19 kilomètres pour Paris-Milan, de 26 pour Calais à Gênes et de 118 pour Calais à Milan, on peut se demander ce que deviendra le transit anglo-italien et italo-belge à travers la France, le jour où le Saint-Gothard sera en activité.

La supériorité de la ligne du mont Blanc sur celle du mont Cenis est rendue d'une manière frappante par ce tableau, et cependant le mont Blanc ne l'emporte encore que de 6 kilomètres sur le Saint-Gothard pour les distances de Calais à Milan, et la Belgique tout entière échapperait même à son attraction, si le réseau français devait rester ce qu'il est aujourd'hui.

Tous les efforts que l'on fera en France pour diminuer la distance de Calais au mont Cenis tourneront également au profit de la ligne du mont Blanc, de sorte que la supériorité de cette dernière ligne relativement à celle du mont Cenis se maintiendra, et se mesurera toujours par 120 kilomètres environ. Et si ces efforts ont pour effet de réduire de 60 kilomètres la distance de Bourg à Dijon par la nouvelle ligne de Louhans, il arrivera que la zone gothardienne se réduira, et que la Belgique qui, sans cela, appartiendrait à cette zone, rentrera dans celle du mont Blanc, ainsi que l'Angleterre.

Il est très remarquable que Lyon soit plus près de Milan par le mont Blanc que par le mont Cenis, et il est étonnant que Gênes, et conséquemment Alexandrie et tous les pays que ces

localités ont derrière elles, soient aussi proches de Lyon par le mont Blanc que par le mont Cenis.

La ville de Genève gagne considérablement en matière de distances, car il n'y a pas un seul centre italien dont elle ne soit plus proche par le mont Blanc que par le mont Cenis ou tout autre passage. Pour elle, le rapprochement virtuel obtenu est de 98 kilomètres sur Turin, 153 sur Gênes ou Alexandrie, 196 sur Milan.

Après Genève, c'est Turin et Milan qui acquièrent d'importants avantages. Turin se trouve rapproché de la Suisse occidentale et de la vallée du Rhin. Milan est de 120 kilomètres plus proche de Paris, de 88 kilomètres plus proche de Lyon, de 196 plus proche de Genève, et cette ville trouvera là une compensation aux lignes de raccourcissement par lesquelles Gênes et Bergame veulent atteindre le Saint-Gothard sans la toucher.

Il faut que la ligne du mont Blanc ait bien des supériorités pour conduire à des résultats si imprévus, et cela fait encore mieux comprendre pourquoi les Romains passaient par la vallée d'Aoste.

Au point de vue local, le percement du mont Blanc mettrait en communication facile trois populations parlant la même langue. Par là, l'Italie enrichirait la vallée d'Aoste, dont les importantes ressources minières, aujourd'hui perdues comme si elles étaient au bout du monde, trouveraient un écoulement vers les bassins houillers de l'Ouest; la France ferait quelque chose en faveur de ces populations du Faucigny et du Chablais qui se plaignent, et qu'elle a un intérêt particulier à mettre plus directement en communication avec elle; enfin le Valais n'en aurait que plus de touristes.

Quant à la ville de Genève, son intérêt ne saurait être mis en doute. Sa prospérité participerait à la fois des développements économiques des localités qui l'avoisinent, et des avantages de nouvelles relations internationales dont elle serait un centre important. Et pour la Suisse, en général, il y a évidemment inté-

rêt, du moment où il s'agit d'un chemin par les Alpes occidentales, à pénétrer dans une autre partie de l'Italie que cette vallée du Tessin, où aboutit déjà le chemin du Saint-Gothard.

Il appartient au gouvernement français de bien peser ses intérêts dans la question que je pose. Je ne doute pas que, tôt ou tard, il ne se décide à un effort analogue à celui qu'ont fait l'Autriche et l'Italie, qui se sont résolues, malgré l'état de leurs finances et malgré l'opposition de Trieste, à construire et subventionner la nouvelle ligne alpine de la Pontebba, placée entre celles du Brenner et de Nabrezina. J'ai déjà dit qu'on ne s'en tient pas à cela en Italie, et qu'on y étudie très sérieusement diverses lignes alpines de raccourcissement, pour rapprocher mieux encore la Bavière de l'Adriatique.

On peut estimer à 50 millions le coût du grand tunnel du mont Blanc, tracé inférieur, et à 400,000 francs le kilomètre, tout compris, la ligne restante entre Aoste et Chamounix, soit pour 33^k,2 une somme de 13 1/2 millions. En tout 63 1/2 millions d'Aoste à Chamounix.

Quant à la ligne de Chamounix au Valais, à simple voie, elle pourrait s'exécuter pour 350,000 fr. le kilomètre, soit pour 45 kilomètres au plus encore 15,750,000 fr.

Soit, en tout, 79,250,000 fr., ou en chiffre rond 80 millions.

Avec une subvention de 4 millions par an, pendant douze ans, on pourrait considérer l'exécution de ce projet comme assurée.

On commencerait évidemment par la *seule ligne d'Aoste à Chamounix* coûtant 63 1/2 millions.

Les calculs de MM. Lefèvre et Dorsaz, publiés dans le *Journal des travaux publics* (du 24 août au 26 septembre 1873), et reproduits par plusieurs journaux, portent le coût de leur ligne à 61 millions, et les conduisent à établir que le revenu net serait de 6,30 pour cent. Si ces calculs sont justes, on n'aura pas de peine à croire que la ligne du mont Blanc donnera un résultat bien plus important.

Quoi qu'il en soit, j'affirme qu'avec la subvention ci-dessus

indiquée, la construction de la ligne du mont Blanc deviendrait certaine, et que l'accroissement de la valeur des propriétés locales et du produit des impôts de toute nature serait pour les gouvernements et les pays intéressés une prompte compensation de la subvention à accorder.

J'ignore combien de temps il faudra pour que mon projet puisse grouper autour de lui assez d'intérêts communs et éclairés pour devenir réalisable, mais je crois qu'il est nécessaire de le faire connaître dès à présent, et je pense que je serai approuvé en cela par ceux qui se préoccupent de préparer à temps la solution des problèmes de transport rapide et économique qui se poseront, pour les grands courants commerciaux, dans un avenir très prochain.....

CHEMIN DE FER D'AOSTE A CHAMOUNIX ET AU VALAIS.

DESCRIPTION.

Chemin de fer Aoste-Chamounix.

TRACÉ SUPÉRIEUR.

Longueur totale : 52 kilomètres.

Longueur du grand souterrain : 11,500 mètres.

Point culminant dans le grand souterrain : 1,302^m,50.

Pentes :	{	d'Aoste au point culminant.....	{	moyenne 17,14‰
			{	maxima 24,46 »
	{	du point culminant à Chamounix	{	moyenne 23,10 »
			{	maxima 24,— »

(Ligne 2.)

Ce tracé se détache d'Aoste à 600 mètres au-dessus du niveau de la mer, remonte la rive gauche de la Doire baltée, traverse un souterrain de 300 mètres, et débouche à Saint-Pierre par un

souterrain de 1,300 mètres de longueur après un parcours de 8 kilomètres gravi avec la pente uniforme de 13,50 pour mille. Il traverse un tunnel de 150 mètres, et il remonte encore 2 kilomètres dans la vallée avec la pente de 15,55 millimètres par mètre, atteint la station de Villeneuve à l'altitude de 739 mètres, parcourt encore 300 mètres horizontalement et 700 mètres (dont 650 en souterrain) avec la pente de 15,55 pour mille, et ensuite, avec un développement de 6 kilomètres et une pente de 17 pour mille, il traverse la Doire sur un viaduc de 40 mètres environ de hauteur et 200 mètres de longueur un peu en amont de Villeneuve, débouche à Arvier par un souterrain de 850 mètres, traverse le torrent qui descend du val Grisançe sur un viaduc de 20 mètres de longueur, passe encore par cinq petits tunnels mesurant ensemble 2,100 mètres, et franchit de nouveau la Doire sur un viaduc de 60 mètres environ de hauteur et 180 mètres de longueur. A partir d'ici et jusqu'à l'orifice sud du grand souterrain, le tracé parcourt en tout 19 kilomètres, dont 600 mètres horizontalement pour les paliers des stations et 18^k,400 avec la pente de 24,46 pour mille. Il traverse six tunnels mesurant ensemble 3,100 mètres, franchit le val Colombo sur un viaduc de 40 mètres de longueur, traverse un autre tunnel de 500 mètres, et atteint la station de Morgex à l'altitude de 1,062 mètres. Il pénètre ensuite successivement dans cinq tunnels mesurant ensemble 3,550 mètres, et il atteint Courmayeur à l'altitude de 1,208 mètres, franchit le bras de la Doire qui descend du col Ferret par un viaduc très peu élevé, traverse un contrefort du mont Saxe par un souterrain de 1 kilomètre, et atteint enfin, à l'altitude de 1,300 mètres, l'orifice du grand souterrain situé en amont du village d'Entrèves et à gauche du glacier de la Brenva.

Le tracé s'élève dans le souterrain pendant 5 kilomètres avec la pente de 0,50 pour mille, et descend ensuite en parcourant 6 1/2 kilomètres avec la pente de 22 1/4 millimètres par mètre et, suivant l'un ou l'autre des deux tracés 2 du plan, sort ainsi du souterrain à l'altitude de 1,155 mètres, soit sur le ver-

sant de la montagne de la côte, entre le glacier des Bossons et le glacier de Raconnaz, soit à gauche du glacier des Bossons et loin de sa morène terminale.

Dans le premier cas le chemin de fer côtoie encore pendant un demi-kilomètre le flanc de la montagne de la Côte avec la pente de 22,50 pour mille, il passe ensuite sur la morène frontale du glacier des Bossons, se développe sur le flanc de la montagne devant Chamounix, et atteint enfin cette ville à l'altitude de 1,060 mètres, ayant parcouru encore 4 kilomètres, dont 3,5 avec la pente de 24 pour mille et 500 mètres horizontalement sur le palier de la station.

Dans le second cas, le chemin de fer, par un parcours de la même longueur et par les mêmes pentes, atteint Chamounix à la même altitude, mais sans traverser aucune morène.

Pour compléter cette description, aux travaux d'art déjà indiquées il faudra ajouter :

Entre Aoste et Villeneuve neuf ponts, dont quatre de 5, trois de 10 et deux de 15 mètres maximum d'ouverture; entre Villeneuve et Morgex deux ponts, dont l'un de 5 et l'autre de 10 mètres maximum d'ouverture; entre Morgex et Courmayeur quatre ponts, c'est-à-dire deux de 5 et deux autres de 10 mètres maximum d'ouverture, et finalement entre Courmayeur et Chamounix trois ponts de 10 mètres maximum d'ouverture.

TRACÉ INFÉRIEUR.

Longueur totale : 48 1/2 kilomètres.

Longueur du grand souterrain : 14,800 mètres.

Point culminant dans le grand souterrain : 1,070 mètres.

Pentes :	{	d'Aoste au point culminant	{ moyenne 12,— ‰
			{ maxima 15,55 »
		du point culminant à Chamounix	{ moyenne 2,13 »
			{ maxima 2,70 »

(Ligne 1.)

Ce tracé suit jusqu'à 11 kilomètres en amont d'Aoste la ligne du tracé supérieur. De ce point jusqu'à l'orifice du grand souterrain il parcourt 20 kilomètres et 700 mètres, dont 20^k,100 avec la pente de 14,92 pour mille et 600 mètres horizontalement sur les paliers des stations. Il passe la Doire sur un viaduc de 200 mètres de longueur, traverse trois tunnels mesurant ensemble 1,700 mètres, franchit de nouveau la Doire sur un viaduc de 120 mètres de longueur, traverse encore quatre petits tunnels mesurant ensemble 1,800 mètres, et atteint la station de Morgex à l'altitude de 954 mètres (au kil. 21). Au kil. 31,4 il atteint la station de Dollone-Courmayeur à l'altitude de 1,050 mètres, après avoir traversé trois tunnels mesurant ensemble 1,700 mètres, et franchi la Doire sur un viaduc de 200 mètres de longueur. Il pénètre ensuite dans le grand souterrain à 1,050 mètres au dessus du niveau de la mer, où il franchit le point culminant à 1,070 mètres, après un parcours de 7^k,400 avec la pente de 2,7 millimètres par mètre. Il descend ensuite avec la même pente pendant 7 kilomètres et 400 mètres pour sortir du souterrain à l'altitude de 1,050 mètres, et atteindre enfin, après 2 kilomètres de parcours horizontal, la station de Chamounix.

Ici encore, aux travaux d'art indiqués, il faudra ajouter :

Entre Villeneuve et Morgex un viaduc de 20 mètres de longueur sur le val Grisançe, un pont de 5, deux de 10 et un de 15 mètres maximum d'ouverture; entre Morgex et Dollone-Courmayeur cinq ponts, dont deux de 5, deux de 10 et un de 15 mètres maximum d'ouverture, et finalement entre Dollone-Courmayeur et Chamounix un pont de 10 mètres d'ouverture.

CHEMIN DE FER D'AOSTE A CHAMOUNIX

TRACÉ SUPÉRIEUR Souterrain de 11,500 mètres

KILOMÈTRES	LOCALITÉS CORRESPONDANTES	COTES de LA VOIE.	DISTANCES ENTRE DEUX LOCALITÉS SUIVANTES			
			horizontales	inclinaées	avec la pente p. 1000 de	Totales
0. —	AOSTE.....	600	»	—	—	—
8. —	Saint-Pierre ...	708	»	8,	13,50	8, —
10.300	Villeneuve (Station).....	739	0,300	2,	15,55	2,300
11. —	Au 1 ^{er} viaduc sur la Doire.....	750	»	0,700	15,55	0,700
17. —	Au 2 ^e viaduc sur la Doire.....	850	»	6,	17,—	6, —
26. —	Morgex (Station).....	1,062	0,300	8,700	24,46	9, —
32.300	Courmayeur (Station).....	1,208	0,300	6,	24,46	6,300
36. —	Entrée du souterrain.....	1,300	»	3,700	24,46	3,700
41. —	Point culminant.....	1,302,5	»	5,	0,50	5, —
47.500	Sortie du souterrain.....	1,155	»	6,500	22,50	6,500
48. —		1,145	»	0,500	22,50	0,500
52. —	CHAMOUNIX.....	1,060	0,500	3,500	24,—	4, —
	Totaux.....		1,400	50,600		52, —

CHEMIN DE FER D'AOSTE A CHAMOUNIX

TRACÉ INFÉRIEUR

Souterrain de 14,800 mètres

KILOMÈTRES	LOCALITÉS CORRESPONDANTES	COTES de LA VOIE.	DISTANCES ENTRE DEUX LOCALITÉS SUIVANTES			
			horizontales	inclinaées	avec la pente p. 1000 de	Totales
0. —	AOSTE.....	600	—	—	—	—
8. —	Saint-Pierre.....	708	—	8,	13,50	8, —
10.300	Villeneuve (Station).....	739	0,300	2,	15,55	2,300
11. —	Au 1 ^{er} viaduc sur la Doire.....	750	—	0,700	15,55	0,700
16. —	Au 2 ^e viaduc sur la Doire.....	824	—	5,	14,92	5, —
26. —	Morgex (Station).....	954	0,300	8,700	14,92	9, —
31.400	Courmayeur-Doltonne (Station).....	1,050	—	6,400	14,92	6,400
31.700	Entrée du souterrain..	1,050	0,300	—	—	0,300
39.100	Point culminant.....	1,070	—	7,400	2,70	7,400
46.500	Sortie du souterrain.....	1,050	—	7,100	2,70	7,400
48.500	CHAMOUNIX.....	1,050	2,	—	—	2, —
	Totaux.....		2,900	45,600		48,500

Chemin de fer de Chamounix au Valais.

I. TRACÉ SUPÉRIEUR.

De Chamounix à Vallorcine.

Longueur totale : 12 kilomètres 800 mètres.

Longueur du souterrain sous le col des Montets : 4 kilomètres 500 mètres.

Point culminant à Vallorcine : 1,300 mètres.

Pentes : $\left\{ \begin{array}{l} \text{moyenne } 19,2\text{‰} \\ \text{maxima } 25,— \text{ »} \end{array} \right.$

(Ligne 2.)

Ce tracé part de Chamounix à l'altitude de 1,060 mètres, traverse l'Arve, et atteint l'orifice du souterrain sous le col des Montets, à la station d'Argentière, à l'altitude de 1,250 mètres, par un parcours de 8 kilomètres, dont 7,700 avec la pente uniforme de 25 pour mille et 300 mètres horizontaux à la station d'Argentière. Il monte dans le souterrain (ligne ponctuée de la coupe qui figure au plan) pendant 4 1/2 kilomètres avec la pente de 11,10 pour mille, et débouche à Vallorcine, point culminant du tracé, sur un palier long de 300 mètres, à la hauteur de 1,300 mètres. Le percement de ce tunnel peut être aidé vers Vallorcine par quelques puits verticaux de la profondeur de 60 à 90 mètres.

A partir de ce point, désigné dans le plan par la lettre A, le tracé peut suivre trois variantes pour se réunir au réseau suisse.

Première variante : de Vallorcine à Saint-Maurice par la gorge de Trient.

Longueur de la variante : 29 kilomètres 200 mètres.

Pentes : $\left\{ \begin{array}{l} \text{moyenne } 29,45\text{‰} \\ \text{maxima } 30,— \text{ »} \end{array} \right.$

Longueur totale de Chamounix à Saint-Maurice : 42 kilomètres.

Cette variante suit le tracé 2 sur la rive gauche de l'Eau-Noire, et atteint au kil. 21 (compté à partir de Chamounix) la

station de la Tête-Noire à l'altitude de 1,055 mètres. Elle traverse le Trient et, suivant maintenant le tracé 3, pénètre dans le mont Arpille, d'où elle sort après un parcours d'environ 1 kilomètre en souterrain courbe. Elle se porte par un viaduc sur la rive gauche de l'Eau-Noire dont elle suit le cours, traverse le torrent Iriège, atteint au kil. 28 la station de Salvan à l'altitude de 850 mètres, traverse par un souterrain courbe un contrefort du mont Luisin, et se porte de nouveau, au kil. 30, sur le tracé rouge, qu'elle suit se tenant toujours sur le flanc des montagnes de la rive gauche du Rhône. Elle aboutit de cette manière à Saint-Maurice, à l'altitude de 440 mètres, ayant parcouru $29^k,2$, dont 28,7 avec la pente de 30 pour mille, et $0^k,500$ horizontalement pour les stations de la Tête-Noire et de Salvan.

**Deuxième variante : de Vallorcine à Saint-Maurice
par le col de Forclaz.**

Longueur de la variante : 32 kilomètres 200 mètres.

Pentes : $\left\{ \begin{array}{l} \text{moyenne } 26,70\text{‰} \\ \text{maxima } 27,34 \text{ »} \end{array} \right.$

Longueur totale de Chamounix à Saint-Maurice : 42 kilomètres.
Souterrain de 4 kilomètres sous le col de la Forclaz.

Cette variante suit toujours le tracé 2, atteint au kil. 21 la station de la Tête-Noire à l'altitude de 1,080 mètres, traverse le Trient, et pénètre dans le col de la Forclaz par un souterrain de 4 kilomètres de longueur. Elle sort du souterrain, atteint au kil. 26 la station de Fontaine à l'altitude de 950 mètres, et se porte dans la vallée du Rhône par un souterrain courbe percé dans un contrefort du mont Arpille. Elle passe ensuite sur un viaduc la gorge de Trient, atteint au kil. 33 la station de Salvan à l'altitude de 766 mètres, et enfin Saint-Maurice à 440 mètres au dessus du niveau de la mer. Des 32,200 mètres qui forment la longueur de cette variante, 31,450 ont la pente de 27,34 pour mille, et 750 mètres forment les paliers horizontaux des stations.

Troisième variante : de Vallorcine à Martigny par la gorge de Trient.

Longueur de la variante : 30 kilomètres 200 mètres.

Pentes : $\left\{ \begin{array}{l} \text{moyenne } 27,32\text{‰} \\ \text{maxima } 28,— \text{ »} \end{array} \right.$

Longueur totale de Chamounix à Martigny : 45 kilomètres.

Cette variante, laissant Vallorcine à 1,300 mètres, atteint au kil. 21 la station de la Tête-Noire à l'altitude de 1,080 mètres. A partir de la Tête-Noire elle suit le tracé 4, traverse le Trient, se développe dans sa gorge sur le versant septentrional du mont Arpille, pénètre dans la vallée du Rhône dont elle remonte le courant, remonte ensuite la Dranse sur la rive gauche de cette rivière, et entre dans le val Champey jusqu'à Les Grangettes. Elle redescend ensuite la vallée, traverse la Dranse à Bovernier pour se porter de nouveau dans la vallée du Rhône, où elle atteint Martigny à l'altitude de 475 mètres. Le développement de cette variante est de 30 kilomètres 200 mètres, qu'elle parcourt avec la pente moyenne de 27,32 pour mille.

II. TRACÉ INFÉRIEUR.

De Chamounix à Vallorcine.

Longueur totale : 21 kilomètres.

Longueur du souterrain sous le col des Montets : sans puits, 5 kilomètres; avec puits, 4 kilomètres = 9 kilomètres.

Point culminant dans le souterrain = 1,200 mètres.

Pentes : $\left\{ \begin{array}{l} \text{de Chamounix au point culminant } \left\{ \begin{array}{l} \text{moyenne } 11,54\text{‰} \\ \text{maxima } 19,48 \text{ »} \end{array} \right. \\ \text{du point culminant à la Tête-Noire } \left\{ \begin{array}{l} \text{moyenne } 21,75\text{‰} \\ \text{maxima } 24,— \text{ »} \end{array} \right. \end{array} \right.$

Ce tracé part de Chamounix à l'altitude de 1,050 mètres, traverse l'Arve, et par un parcours de 7,700 mètres, avec la pente de 19,48 pour mille, arrive sur le palier horizontal de la station d'Argentière à l'altitude de 1,200 mètres. A la fin de ce palier, long de 300 mètres, commence le souterrain sous le col des Montets.

Dans ce souterrain, le tracé se conserve horizontal pendant 5 kilomètres; ensuite il fait un angle et débouche à Barberine, frontière entre la Savoie et le Valais, après avoir parcouru encore 4 kilomètres avec la pente de 22,5 pour mille; les travaux de cette partie du tunnel peuvent être aidés par un nombre indéterminé de puits verticaux, dont la profondeur pourra varier entre 60 et 80 mètres.

Après avoir traversé le palier de la station de Barberine, long de 250 mètres, le tracé descend pendant 3 1/2 kilomètres avec la pente de 24 pour mille, et atteint ainsi, à l'altitude de 1,026 mètres, la station de la Tête-Noire, dont le palier, long de 250 mètres, finit à la fin du kil. 21.

Partant de la Tête-Noire, ce tracé peut se réunir aux chemins de fer en exercice du Valais par trois variantes, analogues aux variantes du tracé supérieur, savoir :

Première variante : de la Tête-Noire à Saint-Maurice par la gorge de Trient.

Longueur de la variante : 21 kilomètres.

Pentes : { moyenne 27,90 ‰
 { maxima 28,30 »

Longueur totale de Chamounix à Saint-Maurice : 42 kilomètres.

Cette variante part de la Tête-Noire à l'altitude de 1,026 mètres, traverse le Trient, suit à peu près la ligne verte de la variante du tracé supérieur, atteint au kil. 28 la station de Salvan à 836 mètres d'altitude, et se porte sur le tracé 2 pour aboutir enfin à Saint-Maurice, à l'altitude de 440 mètres, après un parcours de 21 kilomètres.

Deuxième variante : de la Tête-Noire à Saint-Maurice par le col de la Forclaz.

Longueur de la variante : 24 kilomètres (45 de Chamounix).

Pentes : { moyenne 24,42 ‰
 { maxima 24,94 »

Souterrain de 4 kilomètres sous le col de la Forclaz.

Suivant à peu près le cours de la variante qui correspond au tracé supérieur, cette variante traverse le col de la Forclaz par

un tunnel de 4 kilomètres, atteint la station de Fontaine au kil. 26, à l'altitude de 908 mètres; celle de Salvan au kil. 33, à l'altitude de 740 mètres, et enfin Saint-Maurice à celle de 440 mètres, après avoir ainsi parcouru 24 kilomètres avec la pente moyenne de 24,42 pour mille.

Troisième variante : de la Tête-Noire à Martigny par la gorge de Trient.

Longueur de la variante : 23 kilomètres.

Pentes : { moyenne 24,— ‰
 { maxima 24,75 »

Longueur totale de Chamounix à Martigny : 44 kilomètres.

Cette variante suit à peu près le tracé 4 de la variante du tracé supérieur, et se développant de la même manière que cette dernière, atteint Martigny, à l'altitude de 475 mètres, par un parcours de 23 kilomètres et une pente moyenne de 24 pour mille.

Nota. — Ce qu'un premier examen me semble avoir démontré, c'est :

1° Que, de Chamounix à Argentières, la vallée presque en plaine n'offre aucune difficulté à l'établissement de la voie;

2° Que le tunnel sous le col des Montets devra être percé dans les schistes cristallins;

3° Que, de Vallorcine à Barberine, le tracé supérieur n'aura apparemment aucune difficulté à surmonter, la vallée étant presque toujours assez large;

4° Que, de Barberine à la Tête-Noire, la voie devra être entaillée dans les rochers qui forment les versants escarpés des montagnes;

5° Que, dans la gorge du Trient, la voie devra être construite par entaillement dans les versants tantôt escarpés, tantôt assez doux des monts Arpille et Luisin;

6° Que, de Fontaine à la vallée du Rhône, la nature du terrain n'exigera pas de grandes dépenses pour la construction de la voie;

7° Enfin que, dans la vallée du Rhône jusqu'à Saint-Maurice, la voie devra être presque toujours entaillée dans les versants escarpés des montagnes.

CHEMIN DE FER

TRACÉ SUPÉRIEUR : de CHAMOUNIX à VALLORCINE

Souterrain de 4 kil. sous le col des Montets

KIL.	LOCALITÉS CORRESPONDANTES	COTES de la voie	DISTANCES entre DEUX LOCALITÉS SUIVANTES		
			horizontales	inclinaées	avec la pente p. 1000 de
0, —	CHAMOUNIX.....	1,050	— —	— —	— —
7,700	ARGENTIÈRE (station).....	1,250	— —	7,700	25,—
8, —	Entrée du souterrain.....	1,250	0,300	— —	— —
12,500	Sortie du souterrain.....	1,300	— —	4,500	11,10
12,800	VALLORCINE.....	1,300	0,300	— —	— —
Totaux.....			0,600	12,200	

1^{re} Variante: De VALLORCINE à SAINT-MAURICE, par la gorge du Tignes

12,800	VALLORCINE.....	1,300	— —	— —	— —
21, —	TÊTE-NOIRE (Station).....	1,062	0,250	7,950	30,—
28, —	SALVAN (Station).....	860	0,250	6,750	30,—
42, —	SAINT-MAURICE.....	440	— —	14, —	30,—
Totaux.....			0,500	28,700	

2^e Variante: De VALLORCINE à SAINT-MAURICE, par le col de la Forclaz

Souterrain de 4 kil. sous le col de la Forclaz.

12,800	VALLORCINE.....	1,300	— —	— —	— —
21, —	TÊTE-NOIRE (Station).....	1,080	0,250	7,950	27,34
Souterrain sous le col de la Forclaz					
26, —	FONTAINE (Station).....	950	0,250	4,750	27,34
33, —	SALVAN (Station).....	766	0,250	6,750	27,34
45, —	SAINT-MAURICE.....	440	— —	12, —	27,34
Totaux.....			0,750	31,450	

3^e Variante: De VALLORCINE à MARTIGNY, par la gorge de Tignes

12,800	VALLORCINE.....	1,300	— —	— —	— —
43, —	MARTIGNY.....	475	0,750	29,450	28,—

CHAMOUNIX AU VALAIS

ACÉ INFÉRIEUR : de CHAMOUNIX à la TÊTE-NOIRE

Souterrain de 9 kil. sous le col des Montets, avec puits verticaux

LOCALITÉS CORRESPONDANTES	COTES de la voie	DISTANCES entre DEUX LOCALITÉS SUIVANTES			
		horizontales	inclines	avec la pente p. 1000 de	Totales
CHAMOUNIX.	1,050	— —	— —	— —	— —
ARGENTIÈRE (Station)	1,200	— —	7,700	19,48	7,700
Entrée du souterrain.	1,200	0,300	— —	— —	0,300
Angle du souterrain, puits de 80 ^m	1,200	5, —	— —	— —	5, —
— — — — — 80 ^m	1,175,5	— —	1, —	22,5	1, —
— — — — — 80 ^m	1,155	— —	1, —	22,5	1, —
— — — — — 80 ^m	1,132,5	— —	1, —	22,5	1, —
Sortie du souterrain.	1,110	— —	1, —	22,5	1, —
BARBERINE (Station).	1,110	0,250	— —	— —	0,250
TÊTE-NOIRE.	1,026	0,250	3,500	24,—	0,750
Totaux.		5,800	15,200		21, —

ariante : De la TÊTE-NOIRE à SAINT-MAURICE, par la gorge du Trient

TÊTE-NOIRE.	1,026	— —	— —	— —	— —
SALVAN (Station).	836	0,250	6,750	28,3	7, —
SAINT-MAURICE.	440	— —	14, —	28,3	14, —
Totaux.		0,250	20,750		21. —

riante : De la TÊTE-NOIRE à SAINT-MAURICE, par le col de la Forclaz

Souterrain de 4 kil. sous le col de la Forclaz.

TÊTE-NOIRE.	1,026	— —	— —	— —	— —
Tunnel sous le col de la Forclaz					
FONTAINE (Station).	908	0,250	4,750	24,94	5, —
SALVAN (Station).	740	0,250	6,750	24,94	7, —
SAINT-MAURICE.	440	— —	12, —	24,94	12, —
Totaux.		0,500	23,500		24, —

riante : De la TÊTE-NOIRE à SAINT-MAURICE, par la gorge du Trient

TÊTE-NOIRE.	1,026	— —	— —	— —	— —
MARTIGNY.	475	0,750	22,250	24,75	23, —

RAPPORT

*sur la marche de l'Ecole de dessin industriel (année 1873-1874),
présenté au nom du comité de l'Ecole par M. V. STEINLEN.*

Séance du 27 mai 1874.

MESSIEURS,

Le nombre des élèves s'est très sensiblement accru après le 1^{er} octobre, époque de l'ouverture du cours d'hiver. Pour rendre possible l'admission de ceux qui n'auraient pu trouver place dans la salle, laquelle ne peut contenir que 70 à 80 élèves, le comité de l'Ecole, autorisé par le comité de mécanique, a fait l'essai de deux classes, les élèves d'une classe ne fréquentant plus l'Ecole que de deux jours l'un.

Il est certainement désirable que toutes les demandes d'admission puissent être accueillies; mais, d'un autre côté, la réduction du nombre des leçons n'a-t-elle pas nécessairement pour effet d'affaiblir la valeur de l'enseignement ?

Le progrès est le plus actif des stimulants; il faut donc chercher à le hâter, surtout pour les commençants, par un travail soutenu. Il n'y a pas d'ailleurs à se le dissimuler, le petit nombre seul met à profit les cours de l'Ecole; tenons-nous pour satisfaits quand nous compterons 20 bons élèves en 3^e année.

Toutes ces raisons nous font penser qu'il y aurait lieu, après les vacances d'été, si toutefois les demandes d'admission ne sont pas encore plus nombreuses que l'an dernier, de revenir à l'ancien mode de six leçons par semaine pour tous les élèves. On trouvera moyen de loger les plus avancés dans l'autre salle du rez-de-chaussée, puis l'on n'admettrait que ceux qui, par la production de leurs cahiers ou de leurs dessins d'école, ou par tout autre moyen d'appréciation, paraîtraient à même de suivre avec quelque fruit les cours de l'Ecole de dessin industriel; il serait même à

désirer qu'ils ne se présentassent qu'après avoir fréquenté pendant une ou deux années l'Ecole de dessin d'ornement, plus apte que la nôtre à former l'œil et la main des élèves.

Encore mieux : les deux enseignements — utiles au même degré — devraient se compléter l'un par l'autre en se suivant parallèlement, soit de deux jours l'un. Naturellement, ceux des élèves autorisés à fréquenter les deux cours devraient y consacrer au moins trois ans.

Les dessins exposés déjà l'année dernière et les meilleurs de celle-ci, sont rangés sur les vitrines de la salle du musée; vous pouvez, Messieurs, vous rendre compte des progrès réalisés.

190 élèves ont fréquenté l'Ecole depuis le 15 mai 1873 au 1 ^{er} mai 1874.	
153 élèves ont fréquenté l'Ecole depuis le 1 ^{er} octobre 1873 au 15 mai 1874.	
Nombre des élèves en juillet 1873.....	75
Nombre actuel des élèves.....	104
Ont quitté l'Ecole à la fin de juillet 1873.....	34
Se sont présentés depuis le 1 ^{er} octobre 1873.....	103
Ont quitté depuis.....	40

Le nombre des élèves se répartit comme suit :

1 ^{re} année 92	En 1873	40
2 ^e année 44	»	22
3 ^e année 11	»	8

Age minimum des élèves 12 ans très peu.

Age maximum id. 22 ans un seul.

Age moyen id. 15 1/2 ans.

Fréquentent l'Ecole primaire	25
Id. l'Ecole des Frères	7
Id. l'Ecole professionnelle	10
Sont occupés dans les établissements de construction..	37
Id. chez des artisans.....	8
Id. chez divers entrepreneurs	17

Votre commission vous propose, Messieurs, de voter des remerciements à MM. Haffner et Boulanger, non-seulement pour les soins entendus et persévérants qu'ils vouent à la direction de l'Ecole, mais aussi pour le temps qu'ils consacrent, en dehors des heures de leçons, à augmenter la collection, malheureusement encore

fort pauvre, des modèles de dessin de l'Ecole; elle vous propose ensuite de décerner les récompenses suivantes aux élèves les plus méritants.

ÉCOLE DE DESSIN.

Proposition pour les prix

Médailles d'argent.

1 ^{er} CHAMPON EDOUARD.....	17 ans	2 ^e année	Ajusteur.
2 ^e KIENER JEAN.....	18 »	2 ^e »	Ecole professionnelle.

Médailles de bronze.

3 ^e WEITZ EUGÈNE.....	16 ans	1 ^{re} année	Ajusteur.
4 ^e LUPOLD JEAN.....	17 »	2 ^e »	Ajusteur.
5 ^e HELMER OSCAR.....	16 »	2 ^e »	Id.

Mentions de 1^{re} classe.

6 ^e MOST CAMILLE... ..	19 ans	2 ^e année	Ajusteur.
7 ^e VOLTERS EUGÈNE.....	15 »	2 ^e »	Serrurier.
8 ^e HOMEYER ARTHUR.....	18 »	1 ^{re} »	Employé
9 ^e SIMONET CHARLES.....	12 »	1 ^{re} »	Ecole primaire.

Mentions de 2^e classe.

10 ^e STOECKLIN GRÉGOIRE....	13 ans	2 ^e année	Ecole primaire.
11 ^e HUSSON PAUL.....	13 »	1 ^{re} »	Id. id.
12 ^e LEGAY J.-B.....	14 »	1 ^{re} »	Ecole professionnelle.
13 ^e LEGAY GUSTAVE.....	13 »	1 ^{re} »	Id. id.
14 ^e BARBEROT EUGÈNE.....	17 »	1 ^{re} »	Mécanicien.
15 ^e DECK NICOLAS.....	13 »	1 ^{re} »	Ecole primaire.
16 ^e SCHIEB EDOUARD.....	14 »	1 ^{re} »	Ecole professionnelle.
17 ^e TOURNIER CHARLES.....	13 »	1 ^{re} »	Id. id.

RAPPORT

sur la marche de l'Ecole de dessin, présenté au nom du comité des beaux-arts par M. ENGEL-DOLLFUS, membre du comité de direction.

Séance du 24 juin 1874.

MESSIEURS,

Votre Ecole de dessin a suivi cette année sa marche régulière et méthodique.

130 élèves ont fréquenté les cours et 80 élèves au moins y ont assisté d'une manière permanente, se préparant, les uns à devenir graveurs, les autres dessinateurs industriels.

Sans l'émigration constante des jeunes gens de 15 à 19 ans, nous serions certainement à même de vous signaler un relèvement du niveau des études, mais nos meilleurs sujets partent au moment même où ils commencent à donner des preuves de talent, et il y a de ce côté, pour l'Ecole, une source non interrompue de déceptions, qui paraît ne pas devoir cesser de sitôt.

Il ne semble pas d'ailleurs que dans notre ville l'on accorde au dessin l'importance qu'il mérite, et c'est on ne peut plus regrettable! Que n'a-t-on pas dit et écrit cependant au sujet de sa haute utilité pour tout le monde et dans toutes les professions! Des publications nombreuses cherchent à stimuler les indifférents, mais, faute d'un but visible et directement rémunérateur qui semble d'autant plus éloigné que l'enseignement élémentaire est plus général, les parents hésitent, et les études imposées ou obligatoires restent maîtresses absolues du terrain, c'est-à-dire du temps et de la jeunesse des enfants et des jeunes gens.

Parmi les mémoires qui ont particulièrement attiré l'attention dans ces derniers temps, il faut citer surtout :

L'Art et l'Industrie, par Davioud.

(Ce travail a été couronné par l'Académie des beaux-arts, et raisonne l'application de l'art à l'industrie d'un point de vue très élevé.)

Des arts du dessin dans leurs rapports avec l'industrie, par Em. Michel.

Ce dernier opusculé, moins répandu que le précédent, est aussi remarquable par l'élévation de la pensée et les qualités du style, que par un côté essentiellement pratique et adaptable à notre propre situation.

M. Michel, émigré de Metz, jeté à Nancy par les événements, raisonne en effet avec une entente parfaite les conditions de l'enseignement artistique et les intérêts d'une école municipale qui, comme la nôtre, compte environ 130 élèves.

Nous ne résisterions pas au désir de vous lire quelques fragments de cet excellent travail, si votre comité des beaux-arts n'avait cru devoir demander, pour les distribuer, un certain nombre d'exemplaires de la brochure de M. Michel, qu'on ne regrettera certes pas d'avoir lue tout entière.

Ecole de modelage, classes spéciales, professeurs auxiliaires, que de choses, nous aussi. n'aurions-nous pas à vous proposer !

Il faut, hélas ! se borner à étayer ou à maintenir ce qui existe, en attendant des temps meilleurs.

Nos jeunes gens ont bien travaillé cette année, et vous aurez vu par l'exposition de leurs dessins, qui se ressent déjà un peu d'un meilleur choix des modèles, que, comme école élémentaire, nous sommes dans une bonne moyenne.

Nous croyons néanmoins ne pas devoir vous proposer de prendre part au concours des écoles de dessin que prépare à Paris, pour août prochain, l'Union centrale des beaux-arts appliqués à l'industrie ; nous ne sommes pas revenus encore au rang que nous occupions il y a quelques années, lorsque nous primes part à la première exposition scolaire, et il nous serait pénible de voir notre École se présenter dans des conditions notoires d'infériorité, quelque excusables qu'elles soient d'ailleurs !

Nous avons l'honneur de soumettre à votre approbation la liste de récompenses suivante :

Cours de dessin de figures.

Concours de l'année scolaire 1873-1874.

RAPPEL DE MÉDAILLE D'ARGENT.

MM. Muller Edouard.

MÉDAILLES D'ARGENT.

Thun Frédéric.

Ehny Albert.

Kubler Martin.

MÉDAILLES DE BRONZE.

Hummel Martin.

Wolters Henri.

MENTIONS HONORABLES.

Stœcklin Charles.

Roggenmoser Jules.

Muller Charles.

Degert Jules.

Salzmann Emile.

Rinderknecht Albert.

Zuibelin Louis.

Steinbach Eugène.

ÉCOLE DE FILATURE ET DE TISSAGE MÉCANIQUE DE MULHOUSE

FONDÉE SOUS LE PATRONAGE DE LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DIVISION DE TISSAGE

Certificats de capacité de 1^{er} ordre

	Maximum de 30 points
PAUL WIDEMANN, de Rothau.	49
CHARLES WECHMAR, de Bradford	48
FRÉDÉRIC DE CONNINGK, du Havre.	47
ABEL VALENTIN, de Saint-Dié	47
HENRI WEIMANN, de Mulhouse.	47
EMANUEL RIEDER, de Bâle.	47
FRANÇOIS DIETZ, de Bruxelles.	47

Certificats de capacité de 2^e ordre

TH. BALDENSBERGER, de Saint-Dié	46
---	----

DIVISION DE LA FILATURE

Certificats de capacité de 1^{er} ordre.

EMILE KÜPFER, de Berne	49
GEORGES PONCELET, de Paris.	48
HENRI WEIMANN, de Mulhouse.	47
LOUIS OCHS, de Tenay.	47

Certificats de capacité de 2^e ordre.

FRANÇOIS DIETZ, de Bruxelles.	46
---------------------------------------	----

RÉSUMÉ DES SÉANCES

de la Société industrielle de Mulhouse.

SÉANCE DU 24 JUIN 1874.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

Dons offerts à la Société.

1. La statistique de l'industrie minérale de France, de 1865 à 1869.
- 2. Trois numéros du Bulletin de la Société industrielle de Rouen.

— 3. Le N° 90 du Bulletin du Comité des forges de France. — 4. *The Canadian patent office*. — 5. Une brochure intitulée : « Ecole ou prison », par M. Ch. Robert. — 6. *Der elsässische Bienenzüchter*. — 7. Un échantillon d'étoffe imprimée à Mulhouse, par M. E. Guichard. — 8. Un diplôme de vétérinaire de 1798, offert par M. Mohy. — 9. Une série de dessins et d'épreuves lithographiques avec deux volumes, offerts par M^{me} veuve Burg, de Mulhouse, pour le Musée du Vieux-Mulhouse. — 10. Une série de pierres et calculs, trouvés dans des intestins de chevaux, par M. Gsell, vétérinaire. — 11. Communication de la Société des fabricants de Mayence. — 12. Environ 120 monnaies et médailles, par M. Hartmann-Liebach. — 13. Bulletin de la Société de protection des apprentis et des enfants des manufactures. — 14. Une pièce d'étoffe imprimée, datant de l'année 1823 ou 1824, par M. Théodore Schlumberger, pour le Musée du Vieux-Mulhouse. — 15 et 16. La prévision du temps ; Microscope et télescope, par MM. Zurcher et Margollé, don de M. Zurcher. — 17. Quatre dessins lithographiques, par M. Herrmann, pour le Musée du Vieux-Mulhouse.

La séance commence à 5 1/4 heures, en présence de trente membres, par la lecture du procès-verbal de la dernière réunion.

M. le président fait connaître la liste des dons offerts pendant le mois de juin, et fait voter les remerciements usuels.

Correspondance.

M. T. Guichard adresse pour le Musée un échantillon imprimé sur étoffe d'après des procédés à l'huile de son invention, et y joint une description de la méthode.

M. Noiret écrit d'Algérie pour demander des renseignements sur la culture et l'emploi de la gaude.

M. Scheurer-Kestner, en avisant un volume de renseignements statistiques, annonce qu'il a tout lieu de croire que l'interruption qui dure depuis plusieurs années dans l'expédition de certaines publications françaises, cessera prochainement.

M. L. Senez désire des informations sur un appareil à essayer les huiles.

La fabrique des produits chimiques de Thann, ainsi que MM. Steinheil-Dieterlen et C^{ie}, remercient la Société des médailles qui viennent de

leur être décernées, et expriment le désir de voir propager les mesures dont ils ont essayé l'application.

La Société industrielle de Rouen demande à échanger ses publications contre le Bulletin. — Renvoi au Conseil d'administration.

M. Hartmann-Liebach donne la liste des monnaies et médailles, dont il fait don à la Société industrielle.

Communication, par un ingénieur autrichien, d'un système de chaudière tubulaire. — Renvoi au comité de mécanique.

Note complémentaire sur les régulateurs à gaz, par M. H. Giroud. — Renvoi à la commission du gaz.

M. le secrétaire du comité de chimie demande l'ouverture en séance d'un pli cacheté, N° 179, déposé par lui le 15 février 1872, et dans lequel se trouvent relatées les observations suivantes :

1° La garance naturelle contient deux matières colorantes : l'alizarine et la pseudopurpurine; cette dernière, qui se transforme, d'après M. Schützenberger, à 200° en purpurine, peut subir ce changement déjà à 80°, en présence de diverses solutions, et donne lieu à de la purpurine et à une petite quantité de purpuroxanthine.

2° Les dérivés commerciaux de la garance obtenus à une température voisine de 100°, tels que garancine, garanceux, extraits de garance, ne contiennent plus de pseudopurpurine.

3° La pseudopurpurine est la matière colorante de la laque préparée au dessous de 60° à l'aide de l'eau alunée.

4° La purpuroxanthine, qui n'est pas matière colorante, peut être transformée en purpurine ou matière colorante.

5° Les principes colorants de la garance appartiennent à deux séries isomères, dont l'une comprend l'alizarine, l'autre la purpuroxanthine, la purpurine hydratée, la purpurine et la pseudopurpurine. Parmi ces matières, l'alizarine, la purpurine hydratée et la purpurine, résistant seules aux opérations de l'avivage, forment en définitive les matières colorantes les plus importantes de la garance. — Renvoi au comité de chimie.

Travaux.

A la dernière séance, l'Assemblée ayant chargé le Conseil d'administration de statuer sur l'emploi des fonds destinés au prix Daniel Dollfus, M. le président communique la décision du Conseil qui

demande d'ajourner à cinq ans la date à laquelle le prix sera décerné. — Adopté.

Dans la liste des prix concernant les arts chimiques, le comité propose de mettre à l'étude la question du vaporisage, et a chargé M. Gust. Schæffer de la rédaction des termes du problème. — Approuvé.

Le secrétaire du comité des papiers demande le maintien au programme de tous les anciens prix, et fait espérer une prochaine solution de l'un deux, celui qui concerne les pâtes à papier ; de sérieux progrès dans les procédés de désagrégation chimique du bois se sont accomplis, et permettront sans doute sous peu de considérer la question comme tranchée. — Les autres comités, en l'absence de concurrents, désirent également laisser subsister les anciens prix proposés.

M. le secrétaire du comité des beaux-arts transmet le rapport annuel sur la marche de l'Ecole de dessins d'ornement : cent trente élèves, dont quatre-vingts d'une manière permanente, ont fréquenté les cours ; sans l'émigration, le niveau des études se serait beaucoup élevé ; l'utilité du dessin n'est pas encore assez comprise chez nous, ses avantages ne paraissent pas assez immédiats aux parents qui, quand leurs enfants ont satisfait aux conditions de l'enseignement scolaire, négligent de leur donner ce complément si désirable. Ce n'est pas le manque de publication sur le sujet, ni des appels pressants qu'il faut accuser de cet état de choses ; M. le rapporteur cite deux nouveaux mémoires, dont il recommande la lecture, et sans chercher à introduire d'améliorations dans l'Ecole, il constate la bonne moyenne d'exécution que présentent les dessins exposés, et propose à la ratification de l'Assemblée la liste des récompenses à accorder aux meilleurs élèves.

M. O. Hallauer présente un travail sur la construction et l'emploi des thermomètres à air : ce sont les formules et les indications de M. G.-A. Hirn, qui ont servi de guides à M. Hallauer dans ses recherches où il avait en vue de déterminer avec une grande exactitude des températures dépassant trois cents degrés, telles qu'elles se rencontrent dans les carnaux des chaudières ; l'instrument que décrit M. Hallauer offre les trois qualités : exactitude, sensibilité et bas prix ; après en avoir indiqué la construction et énuméré les précautions à prendre

pour le mettre en état de fonctionner. et expliqué la formule de M. Hirn sur lequel il est fondé, M. Hallauer rend compte des expériences auxquelles il s'est livré et qui lui ont servi à évaluer la température à $1/60$ de degré dans ses recherches sur l'eau entraînée par la vapeur dans une batterie de chaudières, évaluation qui constitue l'un des problèmes les plus importants de la production de la vapeur, et que dès 1859 le comité de mécanique signalait à l'attention des ingénieurs. M. Hallauer montre que dans des chaudières bien installées, à marche régulière, la quantité d'eau entraînée avec la vapeur varie de 2 à 5 0/0 de la production de vapeur.

Comme application du thermomètre à air, il donne ensuite le relevé des températures prises dans diverses chaudières, savoir de la fumée à la sortie des chaudières, à la sortie des réchauffeurs, de l'eau d'alimentation à l'entrée des chaudières, et fait ressortir la grande utilité de ces indications pour la marche des foyers. — Cette intéressante communication est renvoyée au comité de mécanique.

M. Ernest Stamm donne lecture d'un mémoire traitant du percement des Alpes pour ouvrir une nouvelle communication entre les deux versants de cette puissante chaîne.

Le tracé qu'a étudié M. Stamm a pour objectif un tunnel sous le Mont-Blanc, et repose principalement sur des considérations techniques qui mettraient, paraît-il, cette ligne dans des conditions d'exploitation très avantageuses en comparaison d'autres voies : pentes maximum de 15° , courbes à rayon ne descendant pas au dessous de 400 mètres, épaisseur moindre du massif à traverser qu'en tout autre point des Alpes, tunnel de 11 kilom., parcours moindre entre l'Angleterre, la Belgique, le Nord de la France et l'Italie ; les développements de l'idée de M. Stamm sont présentés avec une verve faite pour persuader, et l'Assemblée prête la plus grande attention à l'étude comparative des tracés par le Saint-Gothard, le Simplon, le Saint-Bernard et enfin le Mont-Blanc, et vote de vifs remerciements à M. Stamm pour son beau travail, dont l'examen est renvoyé au comité de commerce.

Pendant le cours de la séance, M. Oscar Meyer, chimiste, présenté par M. Jean Meyer, est admis comme membre ordinaire à l'unanimité des votants.

La séance est levée à 7 heures.

SÉANCE DU 29 JUILLET 1874.

Président : M. AUG. DOLLFUS.

En l'absence de MM. TH. SCHLUMBERGER et AUGUSTE LALANCE, secrétaire et secrétaire-adjoint, M. le président invite M. CH. MEUNIER-DOLLFUS à remplir les fonctions de secrétaire.

Dons offerts à la Société.

1. Le percement du Simplon, par M. Vauthier. — 2. Programme des concours de la Société centrale d'agriculture de France. — 3. Visite à l'Exposition de Vienne, par M. Bernardin. — 4. Le dixième congrès des fabricants de papier de France. — 5. Le N° 91 du Bulletin du Comité des forges de France. — 6. Compte-rendu de la Société d'encouragement à l'épargne au profit des ouvriers de Mulhouse. — 7. Constitution et propriétés des houilles, par M. Havrez. — 8. La *Merciologia*, par M. Arnaudon. — 9. *The Canadian patent office*. — 10. Mémoires de la Société d'utilité générale de Bâle. — 11. Communication de la Société des fabricants de Mayence. — 12. Communication de la Société des entrepreneurs de Francfort. — 13. Statistique de la Saxe. — 14. *Der elsässische Bienenzüchter*. — 15. Manuel et carte des voies navigables de la France, par M. A. Larue. — 16. Cours complet de topographie, par M. Moitte, offert par M^{me} veuve Bürg. — 17. Une médaille commémorative de l'inauguration du chemin de fer de Strasbourg à Bâle, par M. Mohy. — 18. Deux petits vases en terre et un flacon en verre irisé de l'île de Chypre ; 19. Un morceau de chêne provenant des galions de Vigo, par M. Arthur Engel. — 20. Un tire-bouchon renaissance, trouvé dans la chambre à coucher de François I^{er} à Pavie, par M. Schemmel. — 21. Architecture militaire, par Specklé ; 22. Annales du département du Haut-Rhin ; 23. Histoire de la loge maçonnique « La parfaite Harmonie de Mulhouse » ; 24. Un maillet de franc-maçon ; 25. Trente vues des manufactures du Haut-Rhin ; 26. Divers dessins et gravures ; par M. Aug. Klenck, pour le Musée du Vieux-Mulhouse. — 27. Trois photographies représentant divers objets trouvés dans les *tumuli* à Ensisheim, par la Société Schongauer de Colmar. — 28. — Recueil de couplets de noces et autres, par M^{me} veuve Bürg. — 29. Notice sur Joseph Kœchlin-Schlumberger, par M. Ch. Grad. — 30. Un portrait de 1798, par M. Scheidecker, tapissier ; 31. Une jauge

de 1791 ; 32. Une série de lithographies et dessins, par M. Aug. Dollfus, pour le Musée du Vieux-Mulhouse. — 33. Quelques exemplaires de la correspondance officielle du congrès pour le numérotage uniforme des filés. — 34. Collection des catalogues et description des brevets d'invention de 1870-1873. — 35. Les Annales du commerce extérieur de la France.

La séance est ouverte à 5 heures 1/4, en présence de trente-cinq membres.

Le secrétaire donne lecture du procès-verbal de la dernière réunion, qui est adopté sans observations.

M. le président fait connaître les dons offerts à la Société pendant le mois de juillet.

Correspondance.

M. Gaston Bazille adresse le programme du Congrès viticole qui aura lieu à Montpellier, du 26 au 31 octobre prochain.

M. J.-B. Guerraz, ingénieur à Lyon, communique les résultats d'expériences sur une chaudière à vapeur de son système. — Renvoi au comité de mécanique.

Il a été demandé pour le ministre de la marine et des colonies un exemplaire du *Bulletin*, contenant le travail de M. Engel-Gros sur les moyens de prévenir les chances d'incendie. — L'envoi a été fait.

MM. Schneider et C^e présentent à la Société le manuel et la carte des voies navigables de la France, publiés par M. A. Larue, chef des transports du Creusot.

M. Vauthier, ingénieur des ponts et chaussées, à Paris, envoie une brochure sur le percement du Simplon, contenant des données générales, très intéressantes, indiquant l'influence des rampes et des rayons des courbes d'un tracé sur la traction.

M. Vauthier désirerait prendre connaissance du mémoire de M. Ernest Stamm. Il lui a été répondu que ce travail paraîtrait très prochainement.

MM. E. Cré et C^e, de Lyon, inventeurs de l'encre astéatine, ne ramenant aucun corps gras et destinée à donner des épreuves nettes sur papier ou sur étoffes au moyen d'un tampon, adressent des échantillons de leurs produits. — Renvoi au comité de chimie.

La *Smithsonian Institution*, à Washington, demande plusieurs numéros qui lui font défaut des Bulletins de la Société industrielle.

M. Haussmann, à Zurich, M. Bridauld, à Fleurien-sur-Saône, demandent des exemplaires du programme des prix. Ces documents ont été expédiés.

M. Charles Grad offre à la Société la notice qu'il a écrite sur la vie et sur les travaux de M. J. Kœchlin-Schlumberger. Il annonce l'envoi prochain d'un travail de statistique industrielle relative à la filature de coton.

Une lettre de M. Schneider, de Chemnitz, traitant de l'eau entraînée par la vapeur, est renvoyée au comité de mécanique.

M. Jules Huet, directeur de l'usine de Clairvaux, des papeteries du Jura, envoie un mémoire sur la décoloration du chiffon et de son blanchiment. — Renvoi au comité des papiers.

M. le président fait part de la mort de M. Fritz Geney, chimiste, membre de la Société industrielle, et se fait l'organe des regrets qu'occasionne cette perte aux collègues et amis de M. Geney.

M. Prud'homme, chimiste chez MM. Steinbach-Kœchlin et C^{ie}, remet, au nom de M. Lalande, chimiste à Paris, un pli cacheté qui a été inscrit sous le n° 203.

Travaux.

Un prix relatif au vaporisage des tissus, dont le texte, rédigé par M. Gustave Schæffer, et adopté par le comité de chimie, est approuvé par l'assemblée.

M. Iwan Zuber présente, au nom du comité de commerce, un rapport sur le projet de percement du Mont-Blanc, de M. Ernest Stamm.

Le comité, pénétré de la nécessité de porter le plus tôt possible ce projet à la connaissance du public, demande l'impression immédiate de ce travail, sans engager cependant la responsabilité de la Société qui ne peut à bref délai contrôler dans les détails l'exactitude des nombreux chiffres que comporte un travail de cette importance. Ces conclusions sont adoptées.

Le comité de mécanique a examiné la traduction d'un travail récemment fait en Amérique sur les transmissions de mouvement. Ce mémoire contient des données nouvelles et utiles, et le comité a pensé

qu'il y aurait intérêt à les faire connaître. Afin de respecter les usages de la Société, d'après lesquels les travaux originaux, inédits, trouvent seuls place au Bulletin, M. le président propose d'imprimer le mémoire en question et d'en faire une publication supplémentaire qui sera placée à la suite du Bulletin de décembre. — Cette proposition est approuvée.

En l'absence de l'auteur, M. Rosenstiehl, secrétaire du comité de chimie, donne l'analyse d'une note sur un nouveau procédé de bleu solide alcalin par M. Jeanmaire. L'association du bleu solide aux autres couleurs a été jusqu'ici un des *desiderata* de l'industrie. M. Jeanmaire a eu recours à l'acide tartrique pour maintenir la réduction de l'indigo, mettant ainsi à profit une propriété des tartrates métalliques alcalins que M. Daniel Kœchlin employait autrefois dans plusieurs fabrications très anciennes de la maison. frères Kœchlin. On obtient ainsi une économie notable de matière colorante. Le mémoire contient plusieurs recettes de couleurs. Le comité de chimie demande l'impression de la note de M. Jeanmaire. — Adopté.

Le comité de mécanique demande l'impression d'un travail de M. Scheurer-Kestner sur un foyer gazogène de MM. E. Muller et Peichet appliqué à une chaudière à vapeur, ainsi que sur l'appareil pour l'analyse des gaz de M. Orsat. — L'impression est votée.

En l'absence de M. Engel-Dollfus, M. le président donne lecture du rapport de M. le secrétaire de l'Association préventive des accidents de machines. M. Engel-Dollfus fait ressortir la sagesse et la prévoyance qui ont présidé à l'institution de l'association, quand parlout aujourd'hui en Angleterre, en France, en Allemagne, l'Etat intervient soit pour la réglementation du travail dans les ateliers, soit pour régler la responsabilité du fabricant en matière d'accident, et comme le dit spirituellement le rapporteur, n'est-il pas préférable quand on construit un pont d'y placer tout de suite des garde-fous plutôt que d'attendre des accidents survenus ou de l'intervention de l'Etat l'application du moyen préventif ?

M. Heller, inspecteur de l'Association, à qui l'industrie doit déjà plusieurs inventions aussi ingénieuses qu'utiles, étudie en ce moment une disposition qui diminuera autant que possible les nombreux accidents qu'entraîne l'emploi de la scie circulaire.

Un prix institué pour l'invention et l'application d'une disposition de ce genre a provoqué l'envoi d'un mémoire portant pour devise : « Protégeons les travailleurs ! » M. le président donne lecture d'un rapport de M. Théodore Schlumberger, chargé d'examiner la solution proposée. Le problème n'ayant été qu'incomplètement résolu, le rapporteur propose de maintenir le prix. — Ces conclusions sont adoptées.

MM. Dollfus-Mieg et C^{ie} présentent deux notes : l'une sur un appareil destiné à empêcher les accidents de scie circulaire, l'autre sur l'emploi du monte-courroie, système Baudouin. — Ces deux notes sont renvoyées au comité de mécanique.

M. Brandt donne l'analyse de deux notes de MM. Wehrlin et Ernest Schlumberger, et d'un rapport qu'il a rédigé sur le noir d'aniline.

M. Wehrlin, à la séance du 9 décembre dernier, a présenté un travail sur le noir d'aniline vapeur préparé au moyen du ferro ou ferricyanure d'aniline. L'idée de M. Wehrlin était de mettre dans la couleur du ferro ou ferricyanure tout formé, au lieu de ne lui donner naissance que dans la couleur ou sur le tissu. Dans ce but, M. Wehrlin prépare ces sels à l'état cristallisé.

M. Ernest Schlumberger, chimiste à Moscou, a étudié également les propriétés des ferro et ferricyanures d'aniline, et après avoir pris connaissance des recherches de M. Wehrlin, propose un mode de préparation plus économique que le précédent.

M. Brandt pense qu'il faut laisser à chaque manipulateur l'appréciation de l'avantage qu'il trouvera à employer le ferro ou le ferricyanhydrate, et à propos de ses travaux personnels sur cette question, il rappelle que l'acide ferro ou ferricyanhydrique, sous une forme ou sous une autre, entre dans la composition de tous les noirs d'aniline vapeur, et que le noir d'aniline au ferricyanure d'ammonium, dû à M. Cardillot, a été le point de départ de tous les noirs d'aniline au prussiate.

Le comité de chimie demande l'impression du travail de M. Wehrlin, de la note de M. Ernest Schlumberger et du rapport de M. Brandt. — Ces conclusions sont adoptées.

M. le président annonce que le catalogue de la bibliothèque, classée par M. Michel, est imprimé. Ceux des membres qui en désireraient un exemplaire, pourront s'adresser au secrétariat.

La publication des Bulletins, un moment retardée par la nécessité de publier tout entier à la fois le long et si intéressant travail de M. le D^r Penot, va reprendre son cours; le Bulletin de juin est au tirage, celui de juillet est composé et suivra sous peu.

Communication est donnée aussi des notes de M. Hartmann-Liebach contenant des renseignements relatifs à l'*Histoire de l'industrie alsacienne*. Elles seront déposées aux archives.

M. le président donne lecture, au nom du comité d'administration du Musée du Vieux-Mulhouse, du projet de règlement présenté par la commission nommée à cet effet. La commission propose de donner à l'avenir au musée le nom de *Musée historique de Mulhouse*, qui répond mieux au caractère de cette institution.

M. le docteur Schœllhammer et M. Camille Schœn demandent quelques explications relatives aux conditions d'admission et aux droits des membres ordinaires et des membres fondateurs.

M. le président explique les motifs des dispositions qui sont proposées, et l'assemblée approuve le projet de règlement.

M. le président donne lecture d'une note sur l'inscription et le contrôle des livres dans les bibliothèques populaires. — Renvoi au comité d'utilité publique.

M. Albert Braun-Mieg, présenté par M. Auguste Dollfus, est, après ballottage, proclamé membre ordinaire de la Société.

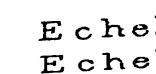
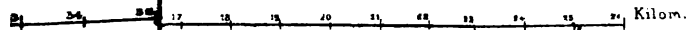
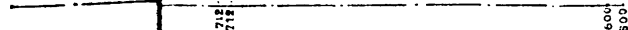
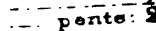
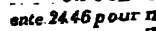
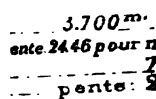
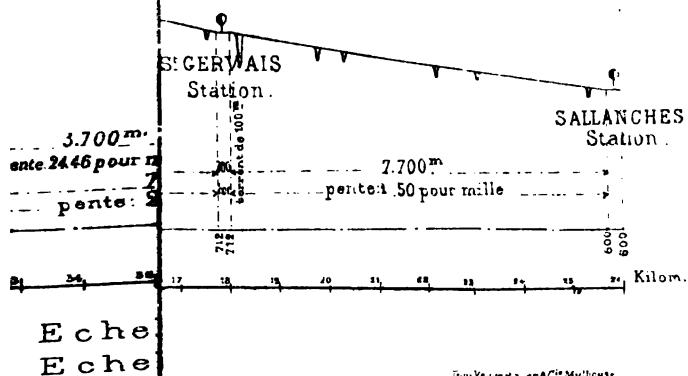
L'ordre du jour n'est pas épuisé, mais vu l'heure avancée, on en remet la suite à la prochaine réunion.

La séance est levée à 7 heures.





NAL





BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Août 1874)

**Communication sur l'application des fours à gaz au chauffage
des chaudières à vapeur,**

Par M. A. SCHEURER-KESTNER.¹

Séance du 25 février 1874.

Paris, 20 février 1874.

A Monsieur le président de la Société industrielle de Mulhouse.

Monsieur le président,

Veillez me permettre de recouvrir à votre obligeante intervention pour communiquer à la Société industrielle les remarques suivantes au sujet d'un générateur à vapeur que j'ai vu fonctionner il y a peu de jours à Ivry (Seine). Mais avant de décrire l'appareil lui-même, il n'est pas inutile de rappeler en quelques mots les résultats auxquels j'étais arrivé avec mon ami, M. Meunier-Dollfus, en étudiant la distribution du calorique dans les diverses parties d'une chaudière à vapeur.

Le calorique dégagé par la combustion de la houille de Ronchamp, sous une chaudière à vapeur à trois bouilleurs, bien construite, et munie de réchauffeurs, se répartit approximativement de la manière suivante :

¹ Voir la note du comité de mécanique, page 375.

1. Calories dans la vapeur.....	62,5
2. Calories emportées par les gaz de la combustion (chaleur sensible).....	5,0
3. Calories représentant la chaleur de combustion des gaz combustibles perdus dans la cheminée d'appel	6,0
4. Calories représentant la chaleur de combustion du noir de fumée.....	0,5
5. Calories employées par l'eau produite par la com- bustion des hydrocarbures du combustible (cha- leur de vaporisation et chaleur sensible).....	3,0
6. Calories perdues par rayonnement dans les maçon- neries	23,0

Calories totales représentant la chaleur de combus-
tion de la houille de Ronchamp 100,0

Il y a donc, sur la chaleur produite par la combustion de la houille de Ronchamp sous une chaudière à vapeur du type alsacien, une perte de 37,5 pour cent dont la majeure partie doit être attribuée au rayonnement dans la maçonnerie; le reste est dû à l'imperfection de la combustion de la houille et au calorique entraîné dans la cheminée d'appel.

Il en résulte que pour améliorer les rendements des générateurs à vapeur, il faut chercher à supprimer ou à diminuer ces trois causes de perte. C'est ce que M. Meunier et moi nous avons indiqué dans notre mémoire de 1869 de la manière suivante :

« Il résulte de l'examen des nombres ci-dessus (expériences faites par MM. Dollfus-Mieg et C^e) comme de nos propres expériences, que les pertes dues au refroidissement extérieur atteignent 20 pour cent dans nos chaudières alsaciennes. *Les chaudières à foyer intérieur semblent, au contraire, donner une perte moins considérable.....*¹ Si nos calculs sont exacts, les chaudières tubu-

¹ Voici le rendement obtenu il y a quelque temps chez MM. Scheurer-Rott et fils à Thann avec une chaudière de Cornouailles, avec retour par des tubes dans le corps de la chaudière : houille de Ronchamp brûlée, 900 kil., cendres, 137; tem-

lares donneraient un rendement en vapeur de 74,5 pour cent du calorique total, tandis que la meilleure chaudière à foyer extérieur ne produirait que 65 pour cent. »

Et plus loin, nous ajoutions :

« Ce perfectionnement (le remplacement des chaudières à foyer extérieur par celles à foyer intérieur) n'est pas le seul possible; on entrevoit le moyen de supprimer une partie des pertes dues au dégagement des gaz combustibles..... *Les fours à gaz, seuls, réaliseraient cet avantage.* »

Ainsi, nous recommandions, pour diminuer les pertes de chaleur par rayonnement, l'essai de chaudières à foyer intérieur, et pour combattre les autres pertes, l'essai des fours à gaz.

Depuis que nous avons formulé de cette manière les progrès à accomplir dans le chauffage des chaudières à vapeur, il a pu être constaté à plusieurs reprises que les chaudières à foyer intérieur, lorsqu'elles sont bien installées et pourvues de réchauffeurs, donnent des rendements supérieurs aux meilleures chaudières à foyer extérieur.

Je viens, aujourd'hui, signaler à la Société industrielle l'application qui vient d'être faite, d'une manière heureuse, des fours à gaz au chauffage des chaudières à vapeur.

C'est notre compatriote M. Emile Muller, dont la Société industrielle a déjà apprécié les travaux, qui a réalisé ce progrès en collaboration avec M. Fichet. La chaudière dont je parle et que j'ai vu fonctionner dans son usine d'Ivry, est à foyer extérieur; mais rien ne s'oppose à ce que le four à gaz ou gazogène soit appliqué à une chaudière à foyer intérieur. MM. Muller et Fichet sont chargés en ce moment d'installer une chaudière à foyer intérieur

pérature des gaz à leur sortie, 110°; température de l'eau, 12°; pression, 5 atmosphères; eau évaporée, 7,400 kil.

Rendement brut, 8,22.

Rendement pour la houille pure, eau réduite à 0°, 9,65.

La houille renfermait 3 1/2 %, d'eau.

de 150 mètres de surface de chauffe. Il sera intéressant de comparer les résultats obtenus.

Le gazogène employé par M. Muller ne présente rien de particulier. Il rappelle ceux des fours à fusion de M. Siemens ou de M. Boétius, qui ont été décrits dans un grand nombre de publications scientifiques et industrielles. Mais M. Muller en a modifié certaines dispositions de détail, et y a appliqué notamment une fermeture, afin de l'approprier à sa nouvelle destination. Le gaz sortant du gazogène, qui a environ 2 mètres d'élévation, débouche sur le devant de la chaudière dans son cendrier; de là il monte jusqu'à la hauteur ordinaire de la portière, où il traverse un autel dont les côtés sont garnis d'une grande quantité d'ouvertures donnant accès à l'air. La flamme qui se produit en cet endroit est fort longue; elle lèche les bouilleurs et la chaudière, puis elle traverse un réchauffeur pour gagner la cheminée.

Il s'agit de savoir quels sont les avantages réalisés par la substitution de ce système de chauffage au système ordinaire.

Ne connaissant pas la chaleur de combustion de la houille de Belle et Bonne employée à Ivry, il est impossible de se baser, pour faire cette évaluation, sur la quantité d'eau vaporisée par kilogramme de cette houille.

Mais on peut, avec les données suivantes, déterminer le maximum des avantages résultant de l'emploi d'un four à gaz :

Analyse des gaz de la combustion;

Production ou absence de fumée;

Température des gaz à leur entrée dans la cheminée;

Composition des scories et cendres.

Toutes choses étant égales d'ailleurs, il est évident que la diminution ou la suppression des gaz combustibles dans les produits gazeux de la combustion, la diminution ou la suppression de la fumée, la diminution ou la suppression du carbone non brûlé dans les scories et les cendres, la diminution du calorique entraîné dans la cheminée d'appel, constituent des avantages qu'il est facile de déterminer en s'appuyant sur les nombres fournis par l'expé-

rience faite chez M. Muller, et sur les résultats de nos recherches antérieures. Or, dans la chaudière d'Ivry, les produits gazeux de la combustion sont exempts de gaz combustibles et de fumée; la combustion est complète : les scories ou cendres sont exemptes de carbone non brûlé lorsque le décrassage de la grille est fait avec soin; enfin, l'excès d'air employé à la combustion est beaucoup moins considérable que dans les foyers ordinaires, où il est en moyenne de 30 pour cent, tandis qu'à Ivry il ne dépasse pas 5 pour cent, et reste souvent au-dessous; il en résulte une diminution de 25 pour cent dans le volume gazeux qui passe dans la cheminée, et par conséquent une égale diminution sur le calorique perdu de ce chef. Cet avantage qui, dans les chaudières bien établies, suivies de réchauffeurs suffisants et abandonnant les gaz entre 150 et 200°, se trouve réduit à 1 ou 2 pour cent, devient, au contraire, important, lorsque les gaz qui entrent dans la cheminée conservent une température de 300° et au-dessus, ce qui est souvent le cas pour les chaudières non suivies de réchauffeurs.

Pour comparer l'effet d'un four à gaz à celui d'un foyer ordinaire, je suppose que les gaz qui se rendent à la cheminée ont, dans les deux cas, la même température (chez M. Muller ils ont 220°), car en donnant aux réchauffeurs un même développement pour l'une comme pour l'autre chaudière, on arriverait nécessairement à ce résultat.

Je résume, dans le tableau suivant, les résultats des deux systèmes de chauffage obtenus avec 100 calories produites par la combustion de la houille.

	Chaudières ordinaires.	Chaudières de M. Muller.
1. Calories dans la vapeur.....	62,5	70,0
2. Calories emportées par le gaz	5,0	4,0
3. Calories représentées par les gaz combustibles.....	6,0	néant
4. Calories représentées par le noir de fumée	0,5	néant

5. Calories représentées par l'eau produite		
par la combustion.....	3,0	3,0
6. Calories perdues dans les maçonneries...	23,0	23,0
	100,0	100,0

On peut encore ajouter aux avantages résultant de l'emploi du four à gaz 1 à 2 pour cent, si les cendres sont toujours exemptes de carbone non brûlé, comme je les ai vues.

L'économie de combustible à espérer de l'emploi d'un four à gaz sous une chaudière à foyer extérieur bien établie, peut donc être évaluée à 7 ou 8 pour cent.¹

Je dois ajouter que le four à gaz de M. Muller réalise d'autres avantages. Le chargement du combustible est peu fatigant; il n'exige ni la présence continuelle du chauffeur ni soins particuliers, puis qu'il suffit d'ajouter de la houille dans la partie supérieure du gazogène toutes les heures, et le décrassage de la grille ne se fait que toutes les douze heures. Un seul ouvrier peut donc, sans long apprentissage, alimenter un certain nombre de chaudières. Enfin, l'absence de toute fumée n'est pas à négliger dans les établissements de blanchiment et d'impression, où les pièces se trouvent si souvent salies par le noir de fumée.

Il me reste à parler d'un appareil pour l'analyse des gaz de la combustion ou de ceux produits par le gazogène, appareil très ingénieux dû à M. Orsat, ingénieur civil des mines, et que j'ai vu employer avec succès dans l'usine de M. Muller. L'appareil de M. Orsat est breveté et construit par M. Salleron. Il est disposé de manière à permettre à l'opérateur d'effectuer une analyse des gaz en quelques minutes. Il a sur l'appareil que j'ai employé dans ce but l'avantage d'une plus grande précision, tout en étant basé sur le même principe, celui de l'emploi d'une trompe pour aspirer les gaz à analyser.

¹ L'économie résultant de l'emploi des fours à gaz est bien plus considérable lorsqu'il s'agit de hautes températures à obtenir. Depuis quatre ans, trente usines à gaz ont été montées en appliquant ce système de chauffage aux cornues. L'économie constatée est de 30 pour cent.

USINE DE PR

Année 1874
Mois de février
Jours : 1^{er}, 2, 3, 4, 5.

Nature et provenance du co
Humidité pour % dans le ch

Composition du combustibl

Nature et aspect des scories

... 8^h65
... 8^h61
uffe 16^h64

DATES	Numéro de l'obser- vation	Heure de jour ou de nuit	GAZOGÈNE				DE L'EAU			OBSERVATIONS
			Temps écoulé depuis le dernier charge- ment.	Portes du gazogène — Ouvertes ou fermées	Aspect de la grille — Claire Sombre Propre Encrassée	Aspect du cendrier — Plein Vide Sec Mouillé	Ouvet- ture du regist- re de gen- Sectie 30/5	Eau sortant des réchauf- feurs	Air extérieur à l'ombre	
1 ^{er}	—	Jour 9 ^h 00	Heures 1/4	O	S. P.	V. M.	150			
"	—	9.15	1/2	O	S. P.	V. M.	150			
2	—	1.00	1/4	O	S. P.	V. S.	150			
"	—	1.10	1/2	O	S. P.	V. S.	150			
3	—	2.00	1/4	O	S. P.	V. S.	150			
"	—	4.00	1/4	O	S. P.	V. S.	150			
4	—	9.00	1	O	S. E.	V. M.	130			
"	—	1.00	1/2	O	S. P.	V. M.	150			
5	—	9.00	1/2	O	S. P.	V. M.	150			
"	—	2.00	1	O	S. P.	V. M.	150			

Le gaz est puisé dans le courant gazeux au moyen d'un tube en fer qui traverse la maçonnerie; il vient se mélanger à l'eau de la trompe, qu'il traverse avec elle. Lorsqu'on veut faire une analyse, il suffit d'une manœuvre des plus faciles pour en faire passer la quantité voulue dans une cloche graduée servant à en mesurer le volume, puis dans une cloche à potasse qui absorbe l'acide carbonique, et enfin dans une autre renfermant une dissolution de chlorhydrate de cuivre ammoniacal destiné à absorber l'oxygène et l'oxyde de carbone. En trois ou quatre minutes l'opération est achevée, et les lectures faites sur la cloche graduée avant et après les absorptions permettent de formuler la composition du gaz. On peut, de cette manière, suivre la marche de la combustion à tout moment du travail.

L'appareil de M. Orsat est destiné à rendre de grands services à l'industrie; il comble une lacune qui existait dans les méthodes des essais industriels; son maniement facile, la précision suffisante de ses indications, en vulgariseront promptement l'emploi. C'est pourquoi j'ai pensé qu'il pourrait être utile d'en signaler l'existence à l'attention des membres de la Société industrielle.

Veuillez agréer, Monsieur le président, l'expression de mes sentiments distingués.

A. SCHEURER-KESTNER.

Je joins également à ma lettre une feuille d'essai de la chaudière de M. Muller, renfermant à côté des indications ordinaires les analyses des gaz de la combustion dans le gazogène et sous la chaudière.

NOTE DU COMITÉ DE MÉCANIQUE.

L'emploi des combustibles gazeux et des récupérateurs de chaleur dans les opérations métallurgiques, et généralement dans les fabrications qui nécessitent des températures élevées, s'est traduit souvent par des avantages considérables.

L'objectif, en effet, dans ces opérations, est avant tout *d'obtenir la température nécessaire aux réactions.*

Les combustibles gazeux ont permis non-seulement d'atteindre

facilement des températures plus élevées que précédemment, mais encore régulières ou variables suivant les besoins, et surtout convenablement distribuées dans le milieu où se font les opérations.

L'application des récupérateurs de chaleur a eu pour résultat d'augmenter notablement la température de la zone de combustion tout en utilisant des quantités énormes de chaleur, qui jusqu'alors étaient perdues en grande partie sinon en totalité. L'application des réchauffeurs aux générateurs à vapeur donne une idée de l'efficacité des récupérateurs de chaleur.

L'application des combustibles gazeux aux générateurs à vapeur n'a pas ce caractère nécessaire, car l'objectif n'est plus le même; il ne s'agit pas de brûler les gaz à une température élevée, mais d'utiliser la plus grande quantité possible de la chaleur produite par une bonne combustion.

Les travaux de MM. Scheurer-Kestner et Charles Meunier-Dollfus ont démontré que les pertes en gaz combustibles ne dépassent guère 5 à 6% de la chaleur de combustion des houilles, quand le chauffage est convenablement fait.

L'emploi des combustibles gazeux permet sans doute d'améliorer les conditions dans lesquelles s'opère la combustion sur les grilles ordinaires; mais en admettant qu'il soit possible pratiquement de supprimer complètement les pertes en gaz combustibles, il faut se demander si dans la pratique courante l'inadvertance du chauffeur, ou même sa répugnance à multiplier les manœuvres des registres, n'entraîne pas des pertes de gaz combustibles plus considérables que dans le mode de combustion ordinaire.

Il faudrait examiner aussi si l'adoption de l'emploi des combustibles gazeux permet de faire varier dans des limites suffisantes la production du générateur, si elle se prête aisément au chauffage des chaudières dont la plupart ne marchent que de jour.

L'avantage le moins contestable que peuvent présenter les combustibles gazeux est, suivant nous, l'économie de main-d'œuvre quand les générateurs sont en batterie à côté les uns des

autres; il est peut-être possible alors de confier à un seul mécanicien la surveillance de plusieurs chaudières, la houille étant amenée aux trémies par de simples manœuvres; toutefois cette économie pourrait être acquise au détriment de la sécurité.

NOTE

sur la fixation du bleu de Prusse au moyen d'une solution alcaline de tartrate d'ammoniaque, présentée par M. ALBERT SCHEURER.

Séance du 25 mars 1874.

MESSIEURS,

L'ammoniaque, on le sait, ne précipite pas les sels de fer dans une dissolution chargée d'une certaine quantité d'acide tartrique.

Une telle liqueur se prête parfaitement à la génération du bleu de Prusse sur tissu; il suffit en effet d'y faire dissoudre un poids de ferrocyanure de potassium en rapport avec l'intensité de la nuance qu'on veut obtenir, pour produire une liqueur utilisable dans la teinture et dans l'impression.

Le procédé le plus simple consiste à faire dissoudre du bleu de Prusse du commerce dans une dissolution alcaline de tartrate d'ammoniaque.

Voici une proportion qui donne une nuance foncée :

50 acide tartrique,

190 ammoniaque,

150 eau,

110 bleu de Prusse sec en poudre.¹

Chauffer légèrement pour activer la dissolution.

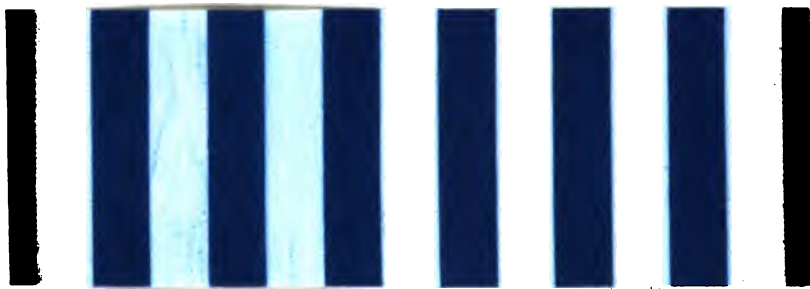
Pour la teinture, foularder les pièces ou les échantillons dans cette préparation, puis sécher et passer en acide.

¹ La dissolution du bleu de Prusse a été signalée par M. Monthiers (*Journal de chimie et de pharmacie*, tome IX, page 262), et étudiée par M. Ch. Callond, loc. cit., page 182.

Pour l'impression, épaissir cette portion avec son poids d'eau d'adraganthe épaisse, imprimer, sécher et acider.

La nuance que l'on obtient ainsi est celle des bleus teints en prussiate. Après l'impression ou la teinture, le tissu prend une nuance violette très foncée, et qui se développe par le séchage.

Le bleu apparaît immédiatement au contact d'un acide; la fixation de la matière colorante est presque intégrale et abandonne remarquablement peu au lavage.



NOTE

sur le numérotage des fils, par M. CAMILLE SCHÖEN.

Séance du 27 mai 1874.

MESSIEURS,

Le Congrès pour l'unification du titrage des filés s'est réuni à Vienne, pendant l'Exposition de 1873, du 7 au 11 juillet.

Parmi les questions qu'il avait à résoudre, les principales étaient les suivantes : Quelle sera la base du titrage ? et quel sera le conditionnement sous lequel on dévidera les filés ?

On a décidé pour la première question que le numéro du fil sera le nombre de mètres pesant un gramme; pour la seconde, que l'écheveau aurait une longueur de 1,000 mètres subdivisés en dix échevettes de 100 mètres. En ce qui concerne le périmètre des dévidoirs sur lesquels se feront ces échevettes de 1,000 mètres, on n'est pas tombé d'accord, et on soumettra la question à une étude plus approfondie, qui fera l'objet de nouvelles discussions à une seconde réunion du Congrès, convoqué à Bruxelles dans le courant de l'année 1874. Cependant quelques personnes ont manifesté leur préférence pour les périmètres de 1^m,50 et de 1^m,25, et nous croyons que parmi elles se trouvent les membres autrichiens du Congrès.

Dans un rapport que la Société industrielle a approuvé, ainsi que la Chambre de commerce de Mulhouse, nous avons longuement motivé les raisons qui nous avaient engagés à nous rallier au système depuis longtemps adopté en France pour le coton. Ces motifs, en ce qui concerne l'appellation ou l'établissement du système, étaient surtout basés sur l'opportunité d'avoir un système plus facilement comparable avec le système anglais. Cet avantage, qui se serait présenté journellement dans les transactions, nous paraissait suffisant pour ne pas chercher une autre solution, qui ne nous donnait qu'un avantage de forme, et rien de plus. Car en fin de compte le débat ne porte que sur le nom conventionnel donné au filé : que, ce que l'on est convenu d'appeler aujourd'hui du n° 60 dans le système français, continue à s'appeler 60, ou qu'on le désigne par 120, il n'y a là qu'une question de forme.

Nos motifs ne paraissent pas avoir été suffisamment appréciés à Vienne, et on a adopté la solution que nous vous indiquons ci-haut et à laquelle nous avons déclaré adhérer d'avance, si elle devait absolument prévaloir. Le système est plus aligné peut-être; espérons qu'en pratique il s'alignera aussi facilement avec le système anglais, à côté duquel il devra vivre longtemps encore.

Si nous rappelons ici les motifs qui nous ont déterminés dans la solution que nous indiquions, c'est pour répondre à quelques

personnes qui, tout en étant d'accord avec nous sur d'autres points, ont publié que nous ne propositions de ce chef qu'une demi-mesure qu'elles repoussaient loin d'elles, que notre solution n'était pas conforme au système métrique, etc.¹

La partie de la seconde question, qui sera soumise à de nouvelles discussions, celle du périmètre du dévidoir, est la question réellement technique, pour la solution de laquelle on ne saurait trop peser tous les éléments pratiques.

D'abord, je crois qu'il faut insister sur l'utilité et la nécessité d'adopter, si possible, pour tous les genres de filés destinés à des fabrications similaires, un même et unique système de dévidage. Les laines peignées et cardées, les cotons, les soies, les lins et autres textiles destinés au tissage, devront avoir des écheveaux de même longueur, afin de pouvoir s'adapter indistinctement au même matériel de teinture, de dévidage, d'ourdissage, où ils sont si souvent employés simultanément : pour la fabrication des articles mélangés, soumis à des changements de mode si brusques et si fréquents, la simplification de tout ce matériel accessoire, est un point éminemment désirable à atteindre.

Admettre un périmètre différent pour chaque textile, ou laisser à chacun l'adoption d'un périmètre facultatif, comme différentes personnes l'ont proposé, serait enlever à l'unification désirée *la plus grande partie de son utilité* PRATIQUE.

Nous ne pensons pas non plus qu'il ait pu entrer dans les vues du Congrès de donner une solution pour deux ou trois branches de l'industrie textile, avec l'espoir d'y faire adhérer forcément plus tard les autres industries que pour un motif ou l'autre on n'aurait pu rallier aujourd'hui. La solution à intervenir doit être générale et complète ; elle doit être le résultat d'une discussion approfondie entre tous les intéressés.

Si, comme quelques on-dit ou quelques publications nous le

¹ Voir le n° 3 de la *Correspondance officielle pour l'introduction du numérotage uniforme du fil*, page 21.

font craindre, quelques délégués ou corporations étaient entrés dans cette voie, qui ne nous paraît conforme ni à l'idée qui a présidé à l'établissement du Congrès et lui a valu une adhésion unanime, ni aux décisions prises dans la réunion générale, on ne saurait trop s'élever contre cette manière de voir et d'agir. Il faut que la question revienne entière devant le Congrès, qui aura à délibérer en appréciant les différents côtés de la question, mais non en subissant l'entraînement de quelques décisions partielles et isolées¹.

Nous ne ferions de réserves pour déroger à cette uniformité de périmètre que pour certains articles spéciaux, tels que les gros numéros de jute, de chanvre, etc., qui s'emploient dans des établissements tellement différents du tissage ordinaire, que l'on pourrait sans inconvénient conditionner ces filés sur un périmètre plus grand, si ces industries en reconnaissaient l'utilité et la nécessité.

Avant de rechercher le périmètre qui s'appliquera le mieux à tous les textiles, il nous reste à examiner si, avec un périmètre donné et un nombre de tours constant, on peut obtenir pour tous les numéros une longueur constante.

Plus le filé est gros, plus on enroulera de longueur pendant la formation de l'écheveau, car le diamètre du dévidoir augmente à chaque tour, et cela d'autant plus que le fil est plus gros, ou que l'on donnera plus de tours pour une échevette. Cette différence de longueur enroulée n'est pas constante; si elle est peu de chose pour des filés très fins, elle est assez sensible pour des numéros moyens, et beaucoup plus pour des numéros gros ou des fils assemblés.

On ne peut donc pas admettre une diminution égale pour tous les numéros afin de compenser cette différence de longueur; il faut modifier, plus ou moins suivant le numéro, soit le nombre

¹ Voir la *Correspondance officielle pour l'introduction du numérotage uniforme du fil*, n° 3, page 24.

de tours du dévidoir, soit son périmètre, pour ramener la longueur dévidée à la longueur constante, base du système.

Le nombre de tours ne peut pas facilement être proportionné à ces différences, car avec des compteurs de 65 à 80 dents qu'il faut adopter, on aurait avec une dent en moins un écart de $1\frac{1}{4}\%$ environ, ce qui serait une transition trop grande.

Il est plus simple et plus rationnel de laisser le nombre de tours constant et de modifier un peu le périmètre des dévidoirs, quand on dévide des textiles très différents.

Ces différences de longueur de périmètre, qui du reste ne sont pas très grandes, ne peuvent pas être un inconvénient dans les opérations ultérieures, car il faut toujours une certaine marge pour tenir compte des petites différences de longueur d'écheveaux qui peuvent se produire sur un même dévidoir, suivant que le fil est plus ou moins tendu.

La vérification de longueur d'écheveaux peut se faire facilement, et avec un peu d'expérience on arrive bien vite à la mesure exacte.

Comme nous l'avons dit, les différences de longueur théorique et réelle sont aussi en raison inverse du périmètre du dévidoir, de sorte que plus le dévidoir sera petit, plus ces différences seront sensibles, et par conséquent plus la correction deviendra nécessaire.

Nous arrivons maintenant à l'examen des deux mesures 1^m,25 et 1^m,50 mises en avant par quelques membres du Congrès, sans avoir pu obtenir une adhésion suffisante. Le point principal qu'on a en vue avec ces dimensions, c'est d'avoir un périmètre à nombre plus rond, plus facile à la mémoire. Si c'était un motif suffisant pour les adopter, nous venons de voir que cet avantage même ne serait qu'illusoire, et qu'en pratique il n'existerait pas, car il faut toujours rester un peu au dessous de la dimension théorique, et on arrivera ainsi nécessairement à des dimensions auxquelles il manquera cette simplicité à laquelle on paraît tant tenir.

Le motif invoqué tombe donc tout naturellement, et avec lui

les mesures mises en avant, à moins qu'elles ne présentent d'autres avantages sérieux, qui justifient leur choix.

Comparons avec ce qui existe les écheveaux faits à ces deux mesures. Avec 1^m,25 on aura des écheveaux plus gros que ceux employés aujourd'hui pour tous les textiles; par suite, plus de difficultés pour la teinture, et il faudra faire pour plus de numéros des demi-écheveaux, d'où augmentation inutile de main-d'œuvre; les écheveaux de coton seraient plus gros que les écheveaux anglais dans le rapport de 560 à 700, soit environ un quart, par suite de la réduction du périmètre, et par suite de l'augmentation de longueur adoptée comme base du système.

Avec 1^m,50 on ne pourra pas faire 1,000 mètres avec un nombre de tours exact. Le compteur le plus rapproché sera 66, qui donnera 99 mètres et non 100 mètres pour l'échevette; on a dit et avancé que le centième, qui manquerait en longueur, compenserait ce que l'on donnerait en plus par l'augmentation du périmètre par le dévidage. Nous avons vu ce que cette manière de voir a de peu rationnel et de peu exact, et combien elle serait peu en rapport avec l'exactitude et l'harmonie que l'on veut atteindre par l'unification.

Une raison qui militera en faveur d'un plus petit périmètre que 1^m,50, c'est la préférence des industries de la soie et des filés fins pour le plus petit périmètre possible. Si, pour la laine cardée, nous trouvons certains pays qui ont l'habitude de dévider suivant un périmètre au dessus de 1^m,50, nous en trouvons d'autres, notamment la Bohême, l'Angleterre et Reims, qui dévident sur un périmètre sensiblement au dessous. Ce n'est donc pas une impossibilité ou une difficulté majeure qui s'opposerait à ce que l'on admette un périmètre plus petit pour ce textile.

Nous avons proposé le périmètre théorique de 1^m,4285 avec 70 tours de dévidoir adopté pour le coton en France, et par beaucoup de filateurs de laine peignée et cardée. Ce périmètre est la moyenne des systèmes employés, et ne présente aucun inconvénient pratique.

Quand nous disons la moyenne, nous n'entendons pas une moyenne arithmétique entre les différents périmètres que l'on peut trouver, et dont quelques-uns, les extrêmes, tels que 1^m,80 et 2 mètres, ne sont adoptés que pour des textiles exceptionnels, et dont la production relative est peu importante : nous tenons compte des quantités produites suivant les différents systèmes, et nous croyons être alors au dessus de la moyenne réelle.

Un motif sur lequel nous ne saurions assez insister, c'est que ce système est, parmi tous ceux proposés, celui qui se rapproche le plus du périmètre anglais et, par conséquent, celui qui s'appliquera le mieux au nombreux matériel accessoire de filature, tissage, teinturerie, ourdissage, actuellement monté pour ce système. Nous avons l'exemple que ces deux systèmes peuvent marcher l'un à côté de l'autre, car dans de grands centres de consommation, tel que Tarare, on emploie indifféremment un écheveau anglais ou un écheveau français.

Le marché allemand, où les filés anglais forment l'appoint le plus considérable pour le coton, aura longtemps encore des filés avec un périmètre de 1^m,37. Nous ne pensons donc pas que ce soit l'intérêt des novateurs d'aller au devant des difficultés et des entraves, qui ne manqueront pas de se produire si on adoptait une mesure trop différente, telle que 1^m,25 ou 1^m,50, surtout quand cette innovation n'est compensée ou justifiée par rien d'autre qu'une simplicité illusoire. Nous craignons qu'on ne lutte vainement contre l'usage invétéré, car toutes les industries, surtout le coton, n'ont pas la chance d'avoir un monopole pour imposer leur conditionnement à leur clientèle.

On a proposé récemment de prendre le périmètre anglais, soit 1^m,37 comme longueur du périmètre. Cette longueur multipliée par 73 donne très approximativement 1,000 mètres, et la proposition a quelque chose de séduisant au premier abord. Elle permettrait la manipulation simultanée la plus facile des écheveaux anglais et des écheveaux nouveau système. Cependant, en y réfléchissant, on verra que ceux qui ont établi les premiers dévidoirs

anglais, et surtout ceux qui ont plus tard transformé le système anglais au système métrique français, n'ont pas choisi par simple caprice ou par hasard un compteur *multiple de 10*.

Ce nombre divisible par 10 permet sur tout dévidoir de faire des fractions d'écheveaux divisibles par 10 avec un nombre de tours entier. Ainsi avec 7 bobines et 8 tours, on a un dixième d'écheveau. Dans le système français on fait un dixième d'écheveau avec 70 tours et 1 bobine ou avec 7 tours et 10 bobines, et un centième avec 7 tours et 1 bobine.

Cette propriété permet de se servir du dévidoir pour échantillonner vite et sans beaucoup de déchet. Nous l'avons vu souvent employé dans des carderies pour les rubans de préparation, où l'on prend 10 mètres qui donnent à la romaine un numéro qui devient le numéro réel du ruban par un simple déplacement de la virgule; il en est de même des mèches de banc-à-broche, où presque toujours l'on se contente de mesurer 10 ou 100 mètres. Cette manière d'opérer plus rapide et plus économique peut aussi s'appliquer pour des vérifications dans des magasins, bureaux de douane, etc., et tendra peut-être à se répandre avec l'emploi de romaines établies pour des fractions d'écheveaux, comme M. Saladin en a déjà construit.

Enfin l'augmentation du périmètre compense en partie l'augmentation de longueur donnée à l'écheveau nouveau système.

Nous croyons avoir rappelé et développé suffisamment les motifs qui nous ont engagé une première fois à combattre toute mesure autre que celle du dévidoir français adopté pour le coton. Ce périmètre est employé en même temps par d'autres industries textiles, et pour son application il exige le moins de modifications à la plupart des dévidoirs qui n'ont pas cette dimension. Je pense donc que la Société industrielle maintiendra les conclusions que nous avons déjà posées, et qu'elle cherchera à les faire admettre. Le comité de mécanique, auquel cette lettre a été communiquée dans sa dernière réunion, en approuve le contenu, et demande que la Société industrielle appuie l'adoption du périmètre de 1^m,42

au sein du Congrès futur; il demande la publication de cette lettre dans les Bulletins et sa communication à la Chambre de commerce de Mulhouse.

NOTE

sur le ferrocyanure et le ferricyanure d'aniline, par M. WEHRLIN.

Séance du 29 juillet 1874.

MESSIEURS,

Vers la fin de l'année 1863, M. H. Cordillot faisait connaître un noir d'aniline au ferricyanure d'ammonium se fixant par un simple vaporisage. C'était le premier que l'on obtenait sans ajouter de sels de cuivre à la couleur. Ce noir, après avoir été abandonné pendant assez longtemps, a été repris lors de l'introduction des couleurs à l'extrait de garance et à l'alizarine artificielle, qui nécessitaient un noir se fixant au vaporisage.

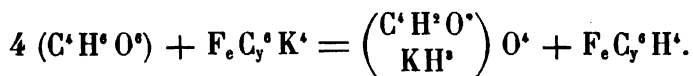
Jusqu'à présent les principaux noirs employés étaient au ferro- ou ferricyanure de potassium ou au ferro- et ferricyanure d'ammonium. M. Camille Kœchlin m'a communiqué la formule d'un très beau noir qu'il obtenait par l'action directe de l'acide ferricyanhydrique sur l'aniline. Malheureusement ce noir ne se conservait que quelques heures et était d'un emploi assez difficile. Dans ces différents noirs que je viens de citer, quel que soit le sel employé, il se forme toujours soit du ferro-, soit du ferricyanhydrate d'aniline.

Ce sont ces deux sels que j'ai cherché à isoler, et que j'ai obtenus à l'état pur et cristallisé.

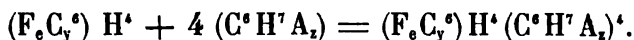
Ferrocyanhydrate d'aniline. — En faisant réagir l'acide ferrocyanhydrique sur l'aniline, il se forme du ferrocyanhydrate d'aniline. La plus grande difficulté est d'obtenir de l'acide ferrocyanhydrique assez concentré pour dissoudre une certaine quantité

d'aniline. Le procédé le plus simple est celui de M. Kuhlmann, de Lille, qui prépare cet acide en décomposant le ferrocyanure de baryum par l'acide sulfurique. Mais j'ai dû l'écarter, n'ayant pu me procurer assez de ferrocyanure de baryum, et employer le procédé suivant, plus usité dans les fabriques d'indiennes.

On fait deux dissolutions, l'une de ferrocyanure de potassium, l'autre d'acide tartrique, on les mélange lentement en versant l'acide dans le sel de potassium. Il se forme un précipité de bitartrate de potasse que l'on sépare par filtration et cristallisation, et de l'acide ferrocyanhydrique qui reste en dissolution :



L'acide le plus concentré que j'ai obtenu par ce procédé marquait 23° B°. C'est dans cet acide que l'on dissout l'aniline.



Il faut avoir soin de ne pas dépasser la température de 50° centigrades. Un excès d'aniline empêche en grande partie la cristallisation; il vaut mieux que le liquide soit acide. Par le refroidissement il se forme d'abondants cristaux de ferrocyanhydrate d'aniline.

Ce sel cristallise en paillettes blanches très légères qui, séchées rapidement sur du papier à filtrer à la température ordinaire, restent blanches très longtemps; elles jaunissent au contraire très vite lorsqu'on les sèche à une température de 50° centigrades, et noircissent à la longue même dans des flacons bouchés.

Le ferrocyanhydrate d'aniline est très soluble dans l'eau froide, et bien plus dans l'eau chauffée à 60° centigrades. Une dissolution de ce sel, chauffée à l'ébullition, le décompose en acide ferrocyanhydrique et en aniline qui vient nager à la surface du liquide. Il est peu soluble dans l'alcool, l'éther et le sulfure de carbone. L'aldéhyde le dissout facilement. Pour l'avoir pur, il faut le faire recristalliser deux ou trois fois. On ne peut cependant pas l'avoir

complètement exempt de bitartrate de potasse, ce dernier sel étant légèrement soluble dans l'eau. Le sel cristallisé est neutre.

On obtient avec le ferrocyanhydrate d'aniline de très beaux noirs, qui se fixent par un simple vaporisage sans oxydation préalable.

Il faut ajouter à la dissolution de ce sel, épaissie à l'amidon blanc et à l'amidon grillé, du sel ammoniac et du chlorate de potasse.

La couleur s'imprime bien, n'attaque pas la râcle et n'altère pas le tissu. On peut la conserver huit jours et plus sans qu'elle se décompose.

La même couleur coupée donne de très beaux gris, solides au savon et au chlore. On obtient aussi un noir très intense en ajoutant du ferrocyanhydrate d'aniline à une dissolution de chlorate d'aniline épaissie à l'amidon grillé.

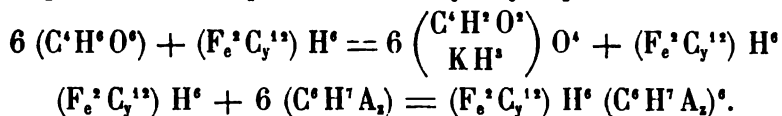
Le noir préparé par l'un ou l'autre de ces procédés ne verdit pas à l'air comme les noirs au sulfure de cuivre. On peut l'imprimer à côté de couleurs à l'albumine tel que vert Guignet ou bleu outremer, ou de couleurs à l'extrait de garance ou à l'alizarine artificielle, sans qu'il donne d'auréoles. Il s'imprime très bien à côté de fonds bleu de Prusse ou vert vapeur. Il supporte le savon bouillant et le chlore aussi bien que le noir ordinaire.

Le sel mélangé à du noir vapeur au campêche en augmente l'intensité et la solidité. On obtient ainsi un noir vapeur pouvant s'imprimer dans les dessins les plus fins, et conservant sa nuance sous les couleurs à l'albumine et à l'extrait de garance.

Une solution de ferrocyanhydrate d'aniline épaissie à l'amidon grillé donne des gris assez solides après une oxydation de vingt-quatre heures et un passage en bichromate de potasse. La même couleur vaporisée donne un bleu assez vif semblable au bleu de Prusse, mais ne résistant pas au savon.

Ferricyanhydrate d'aniline. — Le ferricyanhydrate d'aniline s'obtient, comme le ferrocyanhydrate, en décomposant le ferri-cyanure de potassium par l'acide tartrique.

L'acide ferricyanhydrique marque 24 à 26 B^e, et dissout l'aniline plus facilement que l'acide ferrocyanhydrique.



Le ferricyanhydrate d'aniline cristallise en paillettes d'un noir violacé. Il est très soluble dans l'eau froide et bien plus dans l'eau à 60° centigrades. Il se dissout dans l'alcool et l'adhéde avec une coloration violette. Il est peu soluble dans l'éther et le sulfure de carbone. Il est plus riche en aniline que le ferrocyanure.

Le ferricyanhydrate d'aniline donne de très beaux noirs dans les mêmes conditions que le ferrocyanure; à proportions égales la nuance est beaucoup plus intense.

La couleur n'altère pas le tissu et n'attaque pas la râcle, mais elle se conserve moins bien que celle au ferrocyanure.

Une dissolution de ferricyanhydrate d'aniline épaissie à l'amidon grillé et additionnée d'un sel de chrome tel que nitrate ou acétate, donne du gris par oxydation et du bleu par le vaporisage.

En résumé, le ferrocyanhydrate et le ferricyanhydrate d'aniline donnent des noirs vapeur qui ont l'avantage sur ceux employés jusqu'à présent :

1° De pouvoir se vaporiser sans oxydation préalable;

2° De ne pas altérer le tissu;

3° De se conserver pendant assez longtemps sans se décomposer.

NOTE

sur le ferrocyanhydrate d'aniline, par M. ERNEST SCHLUMBERGER.

Séance du 29 juillet 1874.

MESSIEURS,

M. Wehrlin a bien voulu me communiquer les résultats de ses recherches sur les ferro- et ferricyanhydrates d'aniline; m'étant occupé moi-même de cette question, je viens vous demander la permission de joindre au travail de M. Wehrlin les observations suivantes.

Le ferrocyanhydrate d'aniline étant un sel assez peu soluble (sa solution saturée marque environ 3,75 à l'aréomètre de Beaumé), il m'a paru avantageux d'utiliser cette faible solubilité pour sa préparation. Après quelques tâtonnements, la réaction qui a donné les meilleurs résultats a été la double décomposition entre le chlorhydrate d'aniline et le cyanure jaune; le ferrocyanhydrate d'aniline peu soluble se sépare presque complètement, tandis que le chlorure de potassium, soluble dans trois parties d'eau froide, reste en entier dans l'eau-mère.

On opère de la manière suivante :

2 kil. aniline sont mélangés avec 2 kil. acide chlorhydrique à 19° B^e.

On laisse refroidir entièrement le mélange.

D'autre part :

2,400 gr. cyanure jaune sont dissous dans 4,200 gr. eau bouillante.

On laisse refroidir à 56° centigrades la dissolution de cyanure jaune, et avant qu'elle ne commence à cristalliser, on y verse la solution froide de chlorhydrate d'aniline. Par le refroidissement complet on obtient un magma de ferrocyanhydrate d'aniline en petits cristaux jaune pâle. Pour l'usage je trouve suffisant de faire bien égoutter le sel sur un filtre, la dessiccation étant difficile à

exécuter en grand sans décomposer une partie du produit. Les proportions précédentes donnent environ 4,700 gr. de matière égouttée.

Ce procédé de préparation du ferrocyanhydrate d'aniline me paraît plus simple, plus expéditif et plus économique que celui proposé par M. Wehrlin.

Le sel humide se conserve quelques jours sans décomposition, surtout à l'abri de la lumière qui le colore en violet. Au bout d'un temps plus prolongé, il se décompose entièrement; j'ai eu l'occasion de voir dernièrement au laboratoire de Kingersheim un échantillon que j'avais préparé il y a deux ans, et qui s'était transformé en une masse terreuse noire, probablement un mélange de noir d'aniline et de bleu de Prusse. Mais ceci ne me paraît pas un inconvénient sérieux pour l'emploi de ce sel, car rien n'empêche de n'en préparer dans les fabriques d'indiennes que pour quelques jours à l'avance, et, comme je l'ai dit plus haut, dans ces limites il est d'une stabilité suffisante.

Pour obtenir un noir, il suffit d'ajouter à du chlorate d'aniline épaissi environ 10% de ferrocyanhydrate d'aniline humide; lorsqu'il y a des influences saturantes à combattre, on fait intervenir encore une certaine quantité de chlorhydrate de la même base.

J'ai essayé de préparer le ferricyanhydrate d'aniline par un procédé parallèle à celui que je viens de décrire pour la préparation du ferrocyanhydrate, mais j'ai obtenu des résultats trop peu avantageux pour pouvoir recommander cette méthode; cela tient d'abord à la plus grande solubilité du ferricyanhydrate (sa solution saturée à froid marque environ 7,5 B°), puis aussi à l'instabilité de ce sel.

Je dois dire du reste que j'ai des doutes sérieux sur la valeur du procédé proposé par M. Wehrlin pour la préparation du ferricyanhydrate d'aniline, procédé qui repose sur la préparation préalable d'une solution d'acide ferricyanhydrique par l'action de l'acide tartrique sur le cyanure rouge, et sur la saturation de cette solution par l'aniline. La décomposition du cyanure rouge par la

quantité équivalente d'acide tartrique est en effet extrêmement incomplète; la solution que l'on obtient renferme, outre l'acide ferricyanhydrique mis en liberté, une grande quantité d'acide tartrique et de potasse, qui restent en présence sans réagir, ce qui doit nécessairement entraver la netteté de la réaction subséquente.

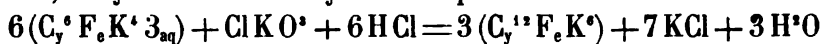
Du reste, pour en revenir au noir d'aniline, je trouve l'emploi d'un ferrocyanhydrate dans cette couleur plus avantageux sous tous les rapports que celui d'un ferricyanhydrate. La principale objection que l'on peut faire à cette proposition est la suivante : il n'est pas rationnel d'introduire dans la couleur une substance qui n'a pas atteint son maximum d'oxydation et qui, tout d'abord, commence par consommer une certaine quantité de chlorate avant de jouer le rôle d'oxydant. Mais cette objection n'a qu'une apparence de justesse, ainsi que je vais le démontrer.

Dans l'état actuel de nos connaissances sur le noir d'aniline, on est assez fondé à admettre qu'il faut trois choses pour que cette couleur prenne naissance : 1° de l'aniline; 2° un oxydant énergique; 3° un composé *métallique* susceptible de jouer le rôle d'intermédiaire entre l'oxygène et l'aniline, et de transporter peu à peu le premier de ces corps sur le second. En effet, ainsi que M. Rosenstiehl l'a déjà démontré, en faisant agir sur l'aniline des oxydants non métalliques, comme par exemple des composés oxygénés du chlore, on peut bien former des matières colorées présentant quelque analogie avec le noir d'aniline, mais qui s'en distinguent très nettement par certaines propriétés. Pour que le véritable noir d'aniline prenne naissance, il faut qu'il y ait entre l'oxygène et l'aniline un composé métallique (cuivre, fer, chrome, tungstène, manganèse) qui opère le transport. Il ne faut donc pas confondre le rôle de ces corps avec celui des oxydants proprement dits; ils ne sont que des agents qui paraissent jouir seulement de la propriété de faire passer à l'aniline, dans un état d'activité spéciale, l'oxygène qui leur est fourni par une troisième substance.

C'est pour cette raison qu'on a pu remplacer sans inconvénient

dans un noir au cuivre le sulfate de cuivre par le sulfure, qu'un noir au fer se fait tout aussi bien avec un sel de fer au minimum, et que dans un noir au cyanure on peut réussir avec un ferrocyanure.

Il suffit du reste de calculer la quantité d'acide chlorique nécessaire pour faire passer un ferrocyanure à l'état de ferricyanure, pour se convaincre de l'insignifiance de la perte d'oxygène produite par cette réaction. Prenons en effet, pour plus de simplicité, l'oxydation du ferrocyanure de potassium. On a :



En calculant on trouve que 100 de prussiate jaune consomment 4,9 de chlorate de potassium pour se transformer en prussiate rouge.

Si maintenant l'on tient compte de ce que l'emploi du chlorate d'aniline permet d'introduire dans la couleur autant d'acide chlorique qu'on le désire, on voit que l'objection que je mentionnais plus haut perd toute importance.

Mais si, comme je viens de le démontrer, il n'y a aucun inconvénient à employer dans le noir qui nous occupe le ferrocyanhydrate d'aniline en place du ferricyanhydrate, il y a par contre plusieurs avantages à le faire. Tandis que la couleur aux ferricyanures se décompose et devient impropre à l'impression au bout de peu de temps, celle au ferrocyanure se conserve indéfiniment. Cette dernière a de plus l'avantage de ne pas attaquer les râcles, ce que font toujours les couleurs qui contiennent des dérivés de l'acide ferricyanhydrique. En résumé, il n'y a pas d'exagération à dire que la couleur au ferrocyanhydrate d'aniline est aux anciens noirs au cyanure rouge ce que le noir au sulfure de cuivre est au noir Lightfoot.

Encore une observation pour finir. Si, malgré ces considérations qui militent en faveur des ferrocyanures, on tenait cependant à faire intervenir les dérivés de l'acide ferricyanhydrique, ne vaudrait-il pas mieux prendre comme point de départ le ferricyanure d'aluminium dont j'ai décrit la préparation dans une

précédente note, et qui, décomposé par l'aniline, donnerait le ferricyanhydrate d'aniline tout comme le chlorate d'aluminium fournit dans les mêmes conditions le chlorate d'aniline.

RAPPORT

*sur les notes de MM. Wehrlin et Schlumberger, présenté au nom
du comité de chimie par M. BRANDT.*

Séance du 29 juillet 1874.

MESSIEURS,

M. Wehrlin vous a soumis un travail sur un noir d'aniline vapeur préparé au moyen du ferro- ou ferricyanure d'aniline. Vous m'avez chargé d'examiner la question, et je viens vous rendre compte aujourd'hui du résultat de mes recherches.

Il y a déjà longtemps que l'acide ferricyanhydrique joue un rôle important dans la préparation de certains noirs, et dans ces derniers temps on fait presque partout déjà des noirs d'aniline vapeur au cyanure rouge qui ne laissent rien à désirer sous le rapport de l'intensité. M. Wehrlin a eu l'idée de mettre dans la couleur du ferro- ou ferricyanhydrate d'aniline tout formé au lieu de ne lui donner naissance que dans la couleur ou sur le tissu. Sous ce rapport on opère plus rationnellement, en ce sens qu'on supprime le chlorure de potassium qui se forme, quand on met dans la couleur un mélange de chlorhydrate d'aniline et de cyanure rouge. Ce chlorure de potassium non-seulement est inutile, mais nuit au développement du noir, et, en opérant d'après le procédé de M. Wehrlin, on peut faire une couleur moins concentrée et obtenir un noir aussi intense.

La grande difficulté est la préparation du ferro- et du ferricyanhydrate d'aniline à l'état de pureté suffisante. M. Wehrlin décompose le cyanure jaune ou le cyanure rouge par de l'acide

tartrique pour préparer de l'acide ferro- ou ferricyanhydrique, et après filtration et séparation du bitartrate de potasse, il sature l'acide ainsi obtenu par de l'aniline.

J'ai refait toutes ces expériences, et j'ai obtenu de cette manière des ferro- et ferricyanhydrates d'aniline cristallisés, qui offrent de l'intérêt comme nouveauté. Dans tous les cas M. Wehrlin est le premier qui ait eu l'idée de préparer ces sels à l'état cristallisé. Seulement ces sels sont loin d'être purs. Ils contiennent toujours soit un excès de cyanure, ou bien un excès d'acide tartrique, ou une assez forte proportion de bitartrate de potasse. Ce n'est pas un grand inconvénient pratique, cependant on reperd par là une partie de l'avantage que l'on retirait de l'emploi des sels purs. Néanmoins la communication de M. Wehrlin est d'un grand intérêt pour nous, car elle ouvre la voie à des idées toutes neuves, et nous amène inévitablement à chercher à régulariser l'emploi de l'acide ferrocyanhydrique.

Le ferricyanhydrate d'aniline donne des couleurs plus intenses que le ferrocyanhydrate; seulement les couleurs au ferrocyanhydrate se conservent plus facilement que celles au ferricyanhydrate.

La question en était là, quand je reçus de M. Risler-Beunat, chimiste à Barcelone, une lettre qui m'invitait à consulter une note envoyée par lui à la Société industrielle de Mulhouse en 1867, et où il parle du noir d'aniline vapeur. J'ai recherché cette note, et il s'agit d'un noir au sel d'aniline (chlorhydrate), chlorate de potasse et ferrocyanure de cuivre en assez forte proportion; mais ce noir, outre qu'il attaque le tissu, exige un aérage préalable, ce qui fait que ce n'est plus un noir vapeur, car la plupart des noirs d'aniline ordinaires peuvent être vaporisés après un aérage d'une certaine durée. Le principal caractère distinctif du noir d'aniline vapeur est de pouvoir être vaporisé aussitôt après l'impression.

Notre collègue M. Ernest Schlumberger, chimiste à Moscou, s'était aussi occupé de la question des ferro- et ferricyanures d'aniline, et sans vouloir revendiquer la priorité de l'idée qui

revient à M. Wehrlin, il m'a envoyé un petit travail sur cette question, que j'ai l'honneur de vous soumettre. M. Schlumberger prépare le ferrocyanhydrate d'aniline en mélangeant à 56° centigrades deux dissolutions concentrées de chlorhydrate d'aniline et de cyanure jaune; de cette manière, vu le peu de solubilité du ferrocyanhydrate d'aniline qui se forme, on obtient un précipité cristallin de ce dernier sel, sous forme de magma épais, qu'on exprime pour en séparer autant que possible le chlorure de potassium. Evidemment ce procédé pour la préparation du ferrocyanhydrate d'aniline est préférable par la raison qu'on obtient un produit plus régulier, contenant très peu de chlorure de potassium, et, quoique le produit soit à l'état de pâte, il est tout de même relativement plus pur que le produit sec de M. Wehrlin, et revient beaucoup moins cher, parce qu'il supprime l'emploi de l'acide tartrique.

Le procédé de M. Schlumberger ne s'applique qu'au ferrocyanhydrate d'aniline, et ne réussit pas pour le ferricyanhydrate. Pour ce dernier, la méthode de M. Wehrlin est préférable. Quant à la préparation du ferricyanhydrate d'aniline, en décomposant le ferricyanure d'aluminium par l'aniline, on n'obtient de cette manière qu'une bouillie épaisse, dont les différents produits ne se séparent pas.

La question est donc de savoir quel est le procédé préférable : ou bien le ferrocyanhydrate d'aniline préparé par M. Schlumberger, ou bien le ferricyanhydrate préparé d'après la méthode de M. Wehrlin.

M. Schlumberger vous indique les raisons qui militent en faveur du ferrocyanhydrate, et M. Wehrlin lui-même dit que les couleurs au ferrocyanhydrate se conservent mieux que celles au ferricyanhydrate, quoique ces dernières soient cependant plus intenses. Je crois qu'il vaut mieux laisser cette question à l'appréciation de chaque manipulateur : l'un trouvera avantage à employer le ferrocyanhydrate, l'autre le ferricyanhydrate; dans tous les cas, quand on envisage la question du prix de revient, il faut donner la faveur

au procédé de M. Schlumberger. Quel que soit le procédé qu'on adopte, c'est un nouveau progrès que nous avons à constater dans cette question si complexe du noir d'aniline.

Permettez-moi, Messieurs, à cette occasion, de vous soumettre mes appréciations personnelles sur le noir d'aniline vapeur en général.

Jusqu'à présent, l'acide ferro- ou ferricyanhydrique, sous une forme ou sous une autre, entre dans la composition de tous les noirs d'aniline vapeur. Or par là nous sommes inévitablement ramenés au premier noir d'aniline au cyanure qui ait jamais été fait : c'est celui de M. Cordillot, qui faisait du noir au ferricyanure d'ammonium; ce n'était pas un noir vapeur, mais il a tout de même été le point de départ de tous les noirs d'aniline aux cyanures, et peut donner un excellent noir vapeur quand on modifie les proportions. Pour que ce noir pût se développer par simple oxydation sans vaporisage, on était obligé d'employer une couleur très acide, d'oxyder à une haute température, et malgré cela on n'obtenait jamais qu'un noir peu intense, trop bleu, et de beaucoup inférieur sous tous les rapports au noir au sulfure de cuivre qui l'a remplacé. Mais si au lieu de noir par oxydation on avait cherché à obtenir un noir par vaporisage, on serait arrivé au but depuis longtemps. En effet, par un mélange de chlorate d'aniline, de chlorhydrate d'aniline et de ferricyanure d'ammonium, on obtient un noir vapeur très intense qui ne le cède à aucun autre noir sous aucun rapport, si ce n'est celui du prix, qui est toujours en faveur du procédé de M. Schlumberger.

Comme conclusion, je vous propose, Messieurs, d'insérer dans vos Bulletins les travaux de M. Wehrlin et de M. Schlumberger, ainsi que le présent rapport.

RAPPORT

sur une demande de MM. H. Hæffely et C^e de concourir au prix relatif à l'introduction d'une nouvelle industrie dans le département, présenté par M. THÉODORE SCHLUMBERGER, au nom du comité de mécanique.

Séance du 27 mai 1874.

MESSIEURS,

Vous receviez, il y a quelques mois, une lettre de MM. H. Hæffely et C^e, demandant à concourir pour le prix relatif à l'introduction d'une industrie nouvelle dans le Haut-Rhin; ces messieurs vous soumettaient en même temps des échantillons de moleskine unie teinte, ou drap coton, dont ils disaient avoir importé le traitement dans notre contrée.

Vous avez chargé votre comité de mécanique d'examiner les titres de MM. Henri Hæffely et C^e à l'obtention du prix dont voici l'énoncé :

« Médaille d'honneur de 1^{re} ou de 2^e classe pour l'introduction de quelque nouvelle industrie dans le Haut-Rhin, et pour les meilleurs mémoires sur les industries à améliorer ou à introduire dans le département. S'il s'agit d'une industrie introduite dans le département, elle devra être en activité depuis deux ans au moins. »¹

J'ai l'honneur, au nom du comité de mécanique, de présenter à votre approbation le rapport suivant, qui vous permettra, je l'espère, d'apprécier la valeur des titres de MM. Hæffely.

Avant d'examiner ces titres, quelques courtes explications préliminaires sont indispensables sur les circonstances dans lesquelles a eu lieu le montage de cette nouvelle fabrication.

¹ Il conviendrait, dans la rédaction future du prix, de fixer une valeur de fr. 10,000 par exemple pour les produits vendus dans l'année qui a précédé la demande de concourir; cette clause existait autrefois.

En tant que tissu, le drap coton n'est pas autre chose que de la moleskine qui se produit en Angleterre depuis de longues années sous le nom générique de *fustians*, et dont la fabrication fut importée en Alsace il y a quelque vingt-cinq ans.

Jusqu'en 1870, le tissage de cette étoffe était allé sans cesse en augmentant d'importance, et atteignait au moment de l'annexion un métrage que l'on peut évaluer à un minimum de 5 millions de mètres par an.

La presque totalité de cette marchandise trouvait, après blanchiment, son écoulement en France à l'état *imprimé*.

Depuis l'établissement de droits à l'entrée en France, ce marché est pour ainsi dire fermé à la vente de l'article, et malheureusement à l'état imprimé ce genre de marchandise n'offre aucun débouché dans le Zollverein.

Force fut donc faite aux fabriques de ces tissus de chercher sous quel état il leur serait possible de placer au moins une partie de l'importante quantité de pièces qu'elles étaient montées pour produire; et elles arrivèrent à reconnaître que, teinte en couleurs unies, non blanchie, traitée d'une manière toute spéciale comme apprêt et finissage, la moleskine se consommait quelque peu en Allemagne, et que, pour la belle marchandise, les Anglais, pour les qualités communes, quelques usines allemandes, fournissaient aux besoins assez limités d'ailleurs de la vente dans le Zollverein.

Voilà comment on fut amené à donner à la moleskine ce traitement nouveau, et l'honneur d'avoir les premiers monté cette fabrication sur une grande échelle dans notre district revient sans conteste à MM. H. Hæffely et C^e.

Voyons maintenant comment ces messieurs ont rempli les conditions du programme, et pour cela, essayons de nous rendre compte de l'importance de la nouvelle industrie, de la date exacte de sa mise en activité, de la qualité des produits, des efforts et des peines nécessités par l'importation de procédés nouveaux, et enfin de l'esprit d'entreprise dont il fallait être animé pour créer

d'un jet un matériel aussi compliqué; demandons-nous ensuite si l'ensemble de ces conditions ne constitue pas les titres que vous entendiez récompenser en instituant le prix dont il s'agit.

Pour donner une idée de l'importance actuelle des moyens de production appliqués à la moleskine unie dans l'établissement de Pfstadt, je me bornerai à citer les quelques chiffres suivants :

Dans une installation pouvant produire par quinzaine 300 pièces de 100 mètres, ces messieurs ont dépensé en bâtiments, matériel et outillage de toute sorte un capital de fr. 300,000, sans compter la valeur des terrains et dépendances, ni la part qu'ils doivent, dans l'ensemble de leurs diverses fabrications, attribuer à cette branche, en frais de bureaux, de magasins, de remise de drogues, d'usines à gaz, etc.

Les salaires annuels laissés dans le pays par cette industrie s'élèvent à plus de 50,000 fr. par an.

Quant à l'époque de mise en activité de l'industrie, ces messieurs se trouvent dans les termes du programme; leur organisation remonte à plus de deux ans, car les premières pièces sorties des nouveaux ateliers furent mises en vente dès le mois de mars 1872.

Il me reste à vous entretenir de la qualité des produits, et c'est le point sur lequel je crois qu'il convient d'insister le plus.

Sous ce rapport, en effet, les concurrents ont fait preuve d'un savoir-faire industriel qui mérite les plus grands éloges, surtout de la part des personnes initiées aux difficultés multiples qui se rencontrent dans la série des opérations. Du premier coup ils portèrent au dernier degré de perfection connu, une fabrication excessivement délicate et minutieuse; les pièces livrées à la vente furent jugées dès le début par la clientèle supérieures aux produits similaires de l'Angleterre et de l'Allemagne; le toucher de la marchandise put rivaliser, comme souplesse, comme fini, comme grain, comme régularité, comme main, avec les meilleures pièces étrangères, qui furent surpassées de beaucoup en un point essentiel, l'absence d'odeur. Tandis que toutes les pièces offertes

jusqu'ici sont infestées d'une odeur âcre et repoussante, résultant de la colle qui entre dans la composition de l'apprêt, les coupes fournies par MM. Hæffely et C^e sont entièrement exemptes de cette désagréable propriété, et nous aimons à prédire à la tentative de ces messieurs toute la vogue que doit rencontrer une fabrication aussi soignée. En cela ils sont en effet restés fidèles aux saines habitudes de l'industrie alsacienne, qui préfère généralement chercher un succès durable dans la parfaite confection de ses produits plutôt que d'attirer la vente par un bas prix apparent, qu'il n'est possible d'obtenir qu'au détriment de la valeur intrinsèque de la marchandise.

Il est inutile, vous en jugerez sans doute également ainsi, que je m'étende sur les difficultés de toutes sortes que rencontrèrent ces messieurs pour réussir dans leur entreprise; sans être un praticien bien consommé, on peut reconnaître que ce n'est pas chose aisée de former un personnel nombreux aux manèges de machines nouvelles, d'obtenir l'attention et les soins indispensables à la réussite d'opérations délicates, d'exercer l'œil et la main des ouvriers, et d'obtenir tous ces résultats, qui exigent d'ordinaire des années d'expérience, dans un délai aussi court.

Le succès, on peut le dire, a répondu aux efforts de ces habiles industriels, qui n'ont pas craint de monter une fabrication toute spéciale destinée à lutter avec des établissements ayant sur eux de longues années d'avance et une connaissance approfondie des exigences du marché, et qui n'ont pas hésité de faire des frais considérables pour conserver, en partie du moins, à l'Alsace une industrie si gravement compromise par les événements.

Après ce rapide examen, vous jugerez sans doute, comme votre comité de mécanique, que MM. H. Hæffely et C^e ont pleinement rempli les stipulations du programme, et leur décernerez une médaille de 1^{re} classe.

RAPPORT

*présenté au nom du comité d'utilité publique sur le concours
pour son prix N° 8, par M. IWAN ZUBER.*

Séance du 27 mai 1874.

MESSIEURS,

Votre comité d'utilité publique a eu à examiner les titres de deux concurrents qui se sont présentés pour le prix N° 8 ainsi conçu :

« Médaille d'honneur pour toute exploitation industrielle, société en nom collectif ou société par actions, anonyme ou en commandite, établie postérieurement à 1874, qui aura assuré à ses ouvriers par ses statuts une part de bénéfices à consacrer en encouragements à l'épargne, à la prévoyance, à l'assistance ou à toute autre fondation dans leur intérêt. »

Le premier concurrent est la Société G. Steinheil, Dieterlen et C^e, à Rothau, dont les statuts, datés du 15 octobre 1872, portent à l'article 47 :

« Après déduction de toutes les charges, l'excédant des bénéfices est attribué comme suit :

« 10 % au compte d'ouvriers, destinés à subventionner la caisse de secours mutuels et de retraites et la caisse de veuves, comme aussi à faire face à des secours à accorder à des ouvriers nécessiteux, suivant délibération des trois gérants ; enfin, ce dividende de bénéfice servira encore à des cours d'adultes et à l'entretien de la bibliothèque.

« Si dans la suite les gérants jugeaient convenable d'attribuer des parts d'intérêts à un ou à plusieurs employés, ces parts seraient à prendre sur ces mêmes 10 %, et ne pourraient pas dépasser 4 % des bénéfices.

« Si lors de la dissolution de la Société ce compte présentait

un excédant, l'assemblée générale statuerait sur son emploi; s'il y avait un déficit, il serait passé par profits et pertes. »

Le deuxième concurrent est la Fabrique de produits chimiques de Thann, dont les statuts sont datés du 23 mai 1872; l'article 43 comprend dans les charges annuelles de la Société, entre autres, des cotisations à la caisse de secours.

L'article 44 stipule :

« Après déduction de toutes les dépenses de l'année sociale, il est prélevé sur les bénéfices ainsi établis :

« 1^o 10%, affectés au fonds de réserve mentionné dans l'article 47;

« 2^o Les intérêts de 5% du capital des actions.

« Après ces deux prélèvements, l'excédant du bénéfice se répartit comme suit :

« 10% à répartir entre tous les comptes des ouvriers de la fabrique selon les règles adoptées par le Conseil d'administration. »

Un règlement annexe que nous croyons devoir transcrire textuellement à la suite du présent rapport, tant il offre d'intérêt, stipule :

1^o Que la Société doublera les cotisations des ouvriers pour leur caisse de secours jusqu'à concurrence par quinzaine de 40 cent. pour chaque ouvrier, 20 cent. pour chaque femme d'ouvrier, et 10 cent. pour chaque enfant d'ouvrier âgé de moins de 17 ans¹;

2^o Qu'il pourra être fait sous certaines conditions, et pour encourager des acquisitions immobilières, des avances sans intérêt pouvant aller jusqu'à 1,000 francs pour un même ouvrier ayant plus de deux ans de collaboration²;

¹ Le capital de la caisse de secours était, au 1^{er} janvier, 1874, de 22,272 fr.; les ouvriers payent 50 cent par homme, 20 cent. par femme et 10 cent. par enfant. Généralement le compte est en perte pour les hommes et en bénéfice pour les femmes et enfants. En cas de maladie, les ouvriers touchent 1',50 par jour, et on leur paye le médecin et le pharmacien qu'ils choisissent à leur gré. Le Conseil d'administration n'est composé que d'ouvriers, et on s'en trouve bien.

² Grâce à ces prêts, 60%, des ouvriers sont propriétaires.

3° Des pensions de retraite au profit des anciens ouvriers âgés ou infirmes, et des veuves d'ouvriers ayant eu dix années de collaboration, lorsqu'elles sont âgées de plus de 45 ans; enfin un secours unique de 100 francs au profit des veuves n'ayant pas droit à une pension;

4° Le mode de répartition du prélèvement de 10% des bénéfices prévu par l'article 44; les ouvriers ayant travaillé toute l'année y ont seuls droit, et les parts se calculent en prenant pour base :

3% du salaire annuel pour les ouvriers ayant de un à cinq ans de collaboration;

4% du salaire annuel pour les ouvriers ayant de six à dix ans de collaboration;

5% du salaire annuel pour les ouvriers ayant de onze à quinze ans de collaboration, et ainsi de suite, sauf à augmenter ou à diminuer proportionnellement à cette base selon la somme totale à répartir.

La part revenant à chaque ouvrier est portée au crédit de son compte, et ne peut, sauf dans certains cas particuliers, être retirée avant trois années.¹

Mentionnons encore que, suivant l'article 8, la Société a été dotée, conformément aux intentions de feu. M. Charles Kestner, d'un capital de 140,000 francs, à condition de continuer les pensions acquises² et l'application du règlement existant.

L'examen des statuts de la Fabrique des produits chimiques de Thann nous conduisait bien au delà du prix N° 8, et nous mettait en présence de la participation directe et individuelle des

¹ Pour l'exercice 1872/73 les ouvriers ont eu en moyenne :

Fr. 52,40 pour la série de un à cinq ans de collaboration,

» 84,85 » six à dix ans »

» 95,80 » onze à quinze ans »

et jusqu'à

Fr. 187 » trente-six à quarante ans de collaboration, et

» 300 pour les contre-maitres.

² Ces pensions, capitalisées d'après les tables des Compagnies d'assurances sur la vie, représentent environ 73,000 fr.

ouvriers aux bénéfices; il ne manque à cette organisation modèle que la consécration de l'expérience d'un certain nombre d'années pour fournir un puissant argument en faveur du système mis si généreusement en pratique.

Votre comité d'utilité publique, profondément convaincu de la nécessité de se familiariser avec tous les termes d'une question aussi ardue et aussi controversée dont l'étude s'impose en quelque sorte, n'a pas cru devoir l'éluder; et, en attendant d'autres travaux promis, a chargé son rapporteur de résumer dès maintenant les principaux arguments qui se sont produits.

Je réclame, Messieurs, votre indulgence pour une tâche aussi délicate, et la permission de m'aider de quelques citations.

Le Dr Guyot dit dans son *Etude des vignobles de France* :

« Pour que le travail de l'homme comporte les trois conditions d'énergie, d'intelligence et de dévouement qui le rendent si puissant, il faut que l'ouvrier ait un *salaire* assuré et un *profit* éventuel. Le salaire achète sa main-d'œuvre, et lui fournit l'existence matérielle strictement nécessaire pour lui et sa famille; l'éventualité du profit achète son intelligence active et lui donne l'espérance de la rédemption; il ne lui manque plus alors pour se dévouer corps, tête et cœur à l'agriculture, et pour lui prodiguer tous les éléments du travail humain, que de trouver des maîtres qui lui inspirent l'amour et le respect par leur justice, par leur bonté, mais surtout par leur capacité supérieure. » (Tome I^{er}, page 596.)

Qui n'applaudirait pas à ces nobles paroles, et ne voudrait en faire un programme aussi bien pour l'industrie que pour l'agriculture?

M. Ch. Robert, l'ardent avocat de l'instruction obligatoire, dit de son côté dans une intéressante et consciencieuse étude :¹

« Le champ est ouvert à toutes les combinaisons qui, sous une forme quelconque, prouveront que le salaire n'est pas le dernier mot du régime industriel de ce siècle, et que le partage des béné-

¹ *La suppression des grèves par l'association aux bénéfices*, par CH. ROBERT, chez Hachette et C^{ie}.

fices entre ceux qui ont contribué à les réaliser est juste, possible et avantageux pour tous. »

M. Ch. Robert admet trois sortes d'associations de l'ouvrier aux bénéfices d'une entreprise, savoir :

1° L'association collective par la création d'institutions diverses entretenues au moyen d'un prélèvement sur les bénéfices annuels;

2° L'association individuelle indirecte par un système de rémunération à la tâche, qui ajoute au salaire normal des primes représentant une part du gain que procure au patron un surcroît d'activité et de zèle déployé par les ouvriers;

3° Enfin l'association individuelle directe par l'application du système qui attribue une portion déterminée du bénéfice à l'ouvrier, par cela seul que ses bras sont employés depuis un temps déterminé.

Voyons sommairement, pour chacune de ces trois combinaisons, quelles sont les objections ou les avantages qu'on fait le plus souvent valoir :

I. — C'est la *participation collective* aux bénéfices par des œuvres de prévoyance, d'assistance, d'instruction, de moralisation au profit des ouvriers, que le prix dont nous nous occupons devait plus particulièrement encourager; en effet, cette forme de participation est au-dessus de toute controverse aussi bien au point de vue moral que par l'excellence de ses résultats, et ne saurait rencontrer de sérieuses difficultés comme application. On pourrait seulement objecter que l'entretien de ces institutions bienfaisantes devrait plutôt entrer dans les charges courantes de tout établissement, et ne pas être subordonné à des bénéfices qui trop souvent ne se réalisent pas; en Alsace, par exemple, on a en général si bien compris le rôle vital d'une bonne population ouvrière et la solidarité morale qui existe entre patrons et ouvriers, qu'on rencontrera peu d'établissements industriels ne venant pas d'une façon ou de l'autre en aide à ses ouvriers, soit en cas de maladie, soit comme caisses d'épargnes ou de retraites, etc.; mais combien ne reste-t-il pas à faire dans cette voie? Ne voit-on pas

encore trop souvent l'ouvrier plongé dans la misère par suite de chômages forcés, d'incapacité de travail prolongée, de malheurs de famille ou d'autres causes indépendantes de sa conduite et de sa volonté?

Chercher à mettre le travailleur autant que possible à l'abri de ces éventualités qui pèsent si lourdement sur lui, c'est à la fois remplir un devoir et s'assurer une collaboration plus active et plus dévouée, en écartant bien des causes d'affaiblissement, de malaise et d'irritation.

Il y a là encore un pas immense à faire dans la voie de la conciliation entre les intérêts du capital et les revendications de l'élément du travail; on entrevoit le plus vaste champ d'étude portant sur toutes les institutions pouvant être utiles au travailleur, et sur les règles à observer pour ménager sa dignité et son indépendance tout en l'assistant efficacement.

MM. Steinheil et Dieterlen, à Rothau, pratiquent depuis longtemps ces principes; ils ont établi une société de secours mutuels, une caisse de retraites, une caisse des veuves, des asiles pour les vieillards et les orphelins, des bains gratuits, etc.; M. Ch. Robert mentionne leur acte de Société de 1869, d'après lequel 12 % des bénéfices comme des pertes étaient répartis entre deux comptes, savoir :

7 % sur l'un servant à soutenir des œuvres collectives de toute nature, et 5 % sur un autre destiné en cas d'excédant à des répartitions individuelles aux ouvriers, en prenant pour base les salaires et tenant compte de l'ancienneté.

Les statuts de la Société par actions G. Steinheil, Dieterlen et Ce, par l'article 47 cité plus haut, écartent la participation individuelle aux bénéfices ou pertes pour ne conserver qu'une participation au profit des œuvres collectives, sans aucune déduction en cas de pertes.

Nul doute que ces modifications n'aient été imposées par l'expérience des deux années écoulées, et nous avons ici un exemple des difficultés que peut rencontrer en pratique l'applica-

tion la plus consciencieuse de la participation individuelle et directe aux bénéfices qui paraît réussir jusqu'ici à Thann, tandis qu'à Rothau l'essai tenté n'a pas abouti.

Les statuts de la Société G. Steinheil, Dieterlen et C^e répondent d'ailleurs en tous points à la pensée qui a dicté votre prix, et votre comité ne peut que regretter vivement qu'en raison de leur date, l'une des conditions du programme ne se trouve pas remplie; il vous propose en conséquence de décerner à MM. G. Steinheil, Dieterlen et C^e une médaille de 1^{re} classe hors concours.

II. — La seconde combinaison, celle du système de rémunération à la tâche avec primes progressives en cas de surcroît de production, se recommande d'elle-même partout où elle peut trouver son application. M. Leroy-Beaulieu, dans sa remarquable étude *La question ouvrière au XIX^e siècle*¹, dit avec raison :

« Quand la production d'une usine augmente au delà d'une moyenne normale, les frais généraux ne croissent pas dans la même proportion; il est donc juste de faire au travail une part plus grande dans ce surplus de fabrication sur lequel les frais généraux sont inférieurs. »

Cela devient alors, selon son expression, *un salaire progressif*; il en recommande chaudement l'application, mais n'admet pas que ce soit là une participation indirecte aux bénéfices.

Mais peu importe à quel point de vue on envisage le travail à la tâche avec primes; le principe en est tellement juste et les avantages si palpables à la fois pour le patron et pour l'ouvrier, que ce système déjà pratiqué et apprécié paraît appelé à s'étendre de plus en plus.

Malheureusement le travail à la tâche n'est pas toujours praticable, et là encore il y a bien des conditions à observer et à étudier; mais il faut éviter que l'accélération du travail soit au détriment de la qualité des produits; il faut encourager à ménager les outils et les matières premières employés; il faut que de part

¹ Un volume, chez Charpentier et C^{ie}.

et d'autre il soit équitablement tenu compte des perfectionnements apportés dans l'outillage; il faut chercher à éviter soit des chômages, soit un travail trop forcé, etc.; mais malgré ces difficultés, le salaire progressif appliqué avec équité et intelligence apparaît comme un moyen puissant, pouvant dans bien des cas donner déjà pleine et entière satisfaction aux aspirations légitimes du bon ouvrier.

III. — La participation individuelle et directe de l'ouvrier aux bénéfices, telle est la troisième face de la question qui nous occupe; c'est aussi de beaucoup la plus délicate et la seule qui soit encore très sérieusement controversée à la fois comme principe et comme application.

Une pareille association est-elle à considérer comme un droit ou comme un encouragement bénévole? Peut-elle ou non exercer une influence heureuse comme progrès industriel?

Doit-elle entraîner aussi la participation aux pertes, par exemple en établissant une réserve pour y faire face?

N'y a-t-il pas peut-être souvent de graves inconvénients à rendre publics les résultats bons ou mauvais d'une entreprise?

Peut-on recommander l'application générale du principe, ou sinon, dans quelles conditions peut-il être réellement bon et utile à pratiquer? Quels sont, parmi les auxiliaires du travail, ceux qui pourraient équitablement participer aux bénéfices, et peut-on sans inconvénient et équitablement établir des catégories à cet égard? Concédéra-t-on par exemple *quelque chose* à l'ouvrier des manufactures parce qu'il aura appuyé ses réclamations sur la coalition ou le danger d'un péril social, et *rien* à l'aide ou au serviteur résigné du médecin, de l'avocat ou du cultivateur?

Comment éviter des plaintes, par exemple en cas d'une série d'années défavorables, et la réclamation difficile à rejeter d'un droit de contrôle ou même d'immixtion dans la gestion?

N'est-il pas imprudent de promettre sans être sûr de tenir; et, en voulant adoucir les rapports sociaux, ne s'expose-t-on pas à les aigrir?

Ces difficultés écartées ou surmontées, n'y en a-t-il pas de nouvelles à prévoir comme répartition entre le capital et la direction d'une part et le personnel employé d'autre part; puis ne faut-il pas déterminer les conditions à remplir par l'ouvrier pour avoir droit à une répartition, et aussi dans quelle mesure il sera le plus équitable de tenir compte du salaire régulier et de l'ancienneté des services comme base du sous-partage? La participation aura-t-elle à distinguer entre les revenus fixes, les traitements et les revenus aléatoires alternant avec des pertes, et en cas d'affirmation, pourquoi établir cette distinction?

Faut-il verser de suite à chaque ouvrier la part lui revenant, ou faut-il en faire une épargne forcée?

Comment en régler dans ce dernier cas le remboursement, et éviter par exemple que des ouvriers quittent uniquement pour pouvoir toucher plus tôt leur avoir provenant des bénéfices?

Telles sont, Messieurs, une partie seulement des questions qui surgissent lorsqu'on veut étudier ce grand problème.

Mais de nombreux exemples prouvent aussi que dans certaines conditions il peut trouver une solution heureuse et bienfaisante; nous ne sommes donc pas en présence d'une utopie, mais bien d'un principe, qui, sans être un droit, peut devenir fécond si l'on ne fait pas fausse route en allant trop loin ou en voulant aller trop vite.

Parmi les publications que nous avons été à même d'étudier, celles déjà citées de MM. Ch. Robert et Paul Leroy-Beaulieu, conçues dans un esprit également généreux et élevé, semblent fort utiles à consulter comme représentant deux points de vue différents.

Le premier, enthousiaste de l'association aux bénéfices sous une forme ou l'autre, y voit pour ainsi dire tout l'avenir de l'industrie et de la classe ouvrière, et à l'appui de sa manière de voir il peut n'être pas sans intérêt de mentionner encore ce que MM. Briggs et C^e recommandent comme « programme général pour l'application du principe de l'association aux bénéfices :¹ »

¹ *La suppression des grèves*, par CH. ROBERT, pages 171-172.

1^o Salaires et appointements au taux moyen des rémunérations ordinairement payées dans la région pour le même genre de travaux ;

2^o Avant tout partage, il sera prélevé pour le capital un taux d'intérêt ou de profit conforme à la moyenne usitée dans les entreprises analogues ; suivant les risques à courir, on pourra aller de 5 jusqu'à 10 % et même 15 % du capital ;

3^o Après ces prélèvements et un amortissement raisonnable, le bénéfice, s'il y en a, serait partagé au marc le franc entre le total du capital engagé et la somme des salaires ou traitements ;

4^o Si on le juge convenable, on stipulera sur chacune de ces deux parts un prélèvement préalable pour fonds de réserve du capital engagé et fonds de réserve du capital-travail ;

5^o Pour une industrie exposée à de grandes fluctuations, le taux d'intérêt stipulé par l'article 2 pour le capital pourrait, dans les années de perte, être prélevé ou complété sur les deux fonds de réserve ou même sur une autre réserve spéciale formée avant toute répartition, ou encore être prélevé sur les bénéfices des années suivantes avant tout partage.

M. Leroy-Beaulieu recommande chaudement les institutions de prévoyance et d'assistance, et attache surtout une très grande importance à l'organisation du travail à la tâche avec primes.

Quant à l'association aux bénéfices proprement dite, il l'envisage avec quelque crainte et méfiance.

Il redoute par exemple les trop fortes différences de rémunération entre deux ouvriers également laborieux et habiles, par le seul fait que l'un serait occupé par un patron beaucoup plus capable et plus heureux en résultats que l'autre.

Il signale l'effet fâcheux de résultats nuls ou trop insignifiants comme parts aux bénéfices en présence de ce que l'ouvrier croyait pouvoir attendre ou espérer, ou bien encore la réduction des parts par tête avec l'accroissement donné à une entreprise industrielle ; en doublant par exemple le nombre des ouvriers, les bénéfices peuvent difficilement augmenter dans la même proportion,

et l'on peut citer la Compagnie des chemins de fer d'Orléans, où l'importance des répartitions a constamment baissé avec l'augmentation du personnel, au point de n'être plus en 1868 que du quart de ce qu'elles étaient en 1863.

Il appréhende surtout l'immixtion de l'ouvrier dans la gestion, la demande d'un droit de contrôle, les réclamations contre telle ou telle dépense ou amélioration de l'outillage, etc.

Il craint aussi les causes de dissentiments quant à la proportion des bénéfices entre patron et ouvriers, ces derniers ne pouvant guère comprendre les différences énormes à faire selon les industries.

Cependant, en présence d'exemples aussi frappants que ceux de la maison de peinture Leclaire, des exploitations minières Briggs et C^e et autres, l'auteur admet que la participation directe aux bénéfices peut être très utilement pratiquée lorsque les conditions suivantes se rencontrent dans une exploitation industrielle :

« Importance prépondérante de la main-d'œuvre soit parce que le capital y est relativement minime, soit parce que le bon entretien de ce capital y dépend complètement du bon vouloir de l'ouvrier; surveillance impossible ou malaisée, parce que les ouvriers sont disséminés; régime du travail à la tâche, primes à production ou à l'épargne des matières, retenues pour malfaçons d'une application difficile ou insuffisante; enfin prospérité de l'entreprise dépendant moins de la capacité commerciale des directeurs, de leur entente des affaires, de l'habileté des spéculateurs, que de l'administration intérieure et du zèle du personnel ouvrier. »¹

Il trouve que la participation aux bénéfices ne peut être par contre que d'une importance bien secondaire dans une usine où le capital occupe une place prépondérante, où la surveillance est aisée, où la division du travail est parfaite, où le salaire à la tâche, les primes à la production et à l'épargne sont d'un fonctionnement régulier.

¹ *La question ouvrière*, page 217.

Au flot toujours montant des revendications populaires, M. Leroy-Beaulieu voudrait opposer l'honnêteté et l'union des classes élevées. Il signale comme *remèdes efficaces* :

Le retour vers des mœurs plus simples et plus bienveillantes, un meilleur usage de la richesse acquise, une moindre frivolité mondaine;

Rapports personnels directs entre patrons et ouvriers;

Excessive prudence et scrupuleuse impartialité dans l'application des amendes et pénalités industrielles;

Abus à éviter avec apprentis peu rétribués;

Payes à intervalles rapprochés;

Eviter ou atténuer le passage d'un travail excessif au manque de travail, afin que l'ouvrier soit sûr du lendemain;

Répandre l'instruction en y comprenant les notions d'économie politique;

Instruction professionnelle aussi pour la femme;

Respect et protection pour l'enfance et pour la femme;

Question des logements;

Distractions utiles par la musique, la gymnastique, sociétés de récréation et d'instruction.

Tels sont les principaux remèdes recommandés, et l'on accordera qu'ils pourraient exercer une influence immense, mais sans écarter pour cela la grave question du partage des fruits du travail.

Maintenant que nous avons cherché à résumer, bien que d'une façon trop incomplète et trop imparfaite, des opinions émises de différents côtés, citations ne devant engager en rien votre comité d'utilité publique, qui se réserve une étude plus approfondie, nous pouvons dire que notre second concurrent, la Fabrique de produits chimiques de Thann, présente par ses statuts l'exemple d'une organisation aussi généreuse qu'éclairée, dont il sera excessivement instructif de suivre les développements ultérieurs. Nous trouvons d'une part l'assistance largement assurée aux ouvriers sous bien des formes, et cela comme une charge obligatoire indé-

pendante de tout bénéfice, puis nous avons en même temps un exemple de la participation proprement dite.

Votre comité d'utilité publique regrette vivement de ne pouvoir appliquer ici le prix N° 8, mais d'une part les statuts de Thann ne sont pas postérieurs à 1872, d'autre part nous nous trouvons trop en dehors des termes du programme; par contre il vous demande à l'unanimité de décerner à la Fabrique de produits chimiques de Thann une médaille de 1^{re} classe hors concours comme expression du vif intérêt que prend la Société industrielle à l'essai qu'elle poursuit.

Statuts de la Société anonyme de la Fabrique de produits chimiques de Thann.

ANNEXE II.

CAISSE DE SECOURS. — PENSIONS DE RETRAITE. — AVANCES AUX OUVRIERS. — RÉPARTITION ENTRE LES OUVRIERS DE 10% DES BÉNÉFICES ANNUELS.

I.

Caisse de secours.

ARTICLE 1^{er}. — La Caisse de secours établie entre les contre-maitres et ouvriers de la fabrique de produits chimiques continuera d'être gérée par eux, comme elle l'a été depuis sa fondation.

La Société anonyme de la fabrique de produits chimiques de Thann s'engage à verser, chaque quinzaine, dans cette caisse, les cotisations suivantes : 40 centimes pour chaque ouvrier, 20 centimes pour chaque femme d'ouvrier, et 10 centimes pour chaque enfant d'ouvrier âgé de 16 ans et au-dessous.

ART. 2. — Cet engagement est subordonné aux conditions suivantes :

1° Que les contre-maitres et les ouvriers versent à la Caisse de secours des cotisations au moins égales à celles de la Société ;

2° Que le capital de la Caisse ne puisse jamais être partagé ni en totalité, ni en partie entre les sociétaires, quelle que soit son importance ; mais qu'il soit employé,

en cas d'excédant reconnu, à réduire les cotisations ou affecté à un autre objet d'intérêt commun aux ouvriers ;

3° Que le règlement de la Caisse de secours ne puisse être modifié sans l'assentiment du Conseil d'administration de la Société.

Avances aux Ouvriers.

ART. 3. — Aucune avance ne sera faite aux ouvriers avant deux ans de collaboration non interrompue. Après ce délai, le directeur ou l'un des membres délégués du Conseil d'administration pourra, dans des circonstances exceptionnelles dont il sera juge, accorder aux ouvriers des avances modérées. Il déterminera en même temps dans quelle mesure ces avances devront être remboursées au moyen de retenues sur les salaires.

ART. 4. — Aux contre-maitres et ouvriers ayant plus de deux ans de collaboration, le directeur ou l'un des administrateurs délégués pourra faire des prêts *sans intérêt*, aux conditions suivantes :

1° Que la somme demandée soit destinée à acquérir une propriété immobilière ou à construire une maison ;

2° Que les contre-maitres et ouvriers demandant ce prêt aient réuni une somme au moins égale à celle dont ils demandent l'avance ;

3° Que le prêt ne dépasse pas 1,000 francs ;

4° Qu'il soit garanti par une inscription hypothécaire et remboursable par cinquième en cinq années consécutives ;

5° Que le directeur ou l'administrateur délégué ait reconnu la moralité de celui qui fait la demande, et l'utilité de la dépense.

II.

Pensions viagères et subventions temporaires.

ART. 5. — Les contre-maitres et ouvriers auront droit aux pensions viagères suivantes :

1° 540 francs par an, lorsqu'ayant atteint l'âge de 70 ans et trente-trois ans de collaboration, ils voudront cesser de travailler ;

2° 360 francs par an, lorsqu'ayant atteint l'âge de 70 ans et trente ans de collaboration, ils voudront cesser de travailler, ou lorsque des blessures ou des maladies incurables, reçues ou contractées par suite de leur travail, les mettront dans l'impossibilité de travailler ;

3° 240 francs par an, lorsque des infirmités dûment constatées, mais ne résultant pas de leur travail, les mettront dans l'impossibilité de travailler, pourvu toutefois qu'ils aient au moins dix ans de collaboration.

ART. 6. — Les veuves des contre-maitres et ouvriers qui, à leur décès, avaient atteint dix ans de collaboration, auront droit aux pensions suivantes :

1° 180 francs, lorsqu'elles auront atteint elles-mêmes l'âge de 70 ans au moment du décès de leurs maris ;

2° 120 francs, lorsqu'elles auront atteint l'âge de 60 ans au moment du décès de leurs maris ;

3° 60 francs, lorsqu'elles auront atteint l'âge de 45 ans au moment du décès de leurs maris.

ART. 7. — Aurent droit à un secours unique de 100 francs, les veuves qui, au décès de leurs maris, auront moins de 45 ans d'âge, et celles dont les maris avaient, à leur décès, moins de dix ans de collaboration.

ART. 8. — Les veuves des contre-maitres et ouvriers qui, avant leur décès, étaient admis comme pensionnaires, jouiront, selon leur âge et selon les années de collaboration de leurs maris défunts, des pensions et secours fixés par les articles 6 et 7. Toutefois, les années de pension ne seront pas ajoutées aux années de collaboration.

ART. 9. — Les pensionnaires hommes qui prendraient de l'ouvrage dans un autre établissement et les veuves qui contracteraient un second mariage ou qui n'auraient pas une conduite irréprochable, perdront leurs droits à la pension.

ART. 10. — Des secours extraordinaires pourront, sur la proposition du directeur, être accordés par le Conseil d'administration ou ses délégués, dans des cas exceptionnels, ne rentrant pas dans les catégories ci-dessus.

ART. 11. — La Société reçoit les dépôts d'argent que voudront lui faire les ouvriers. Elle leur servira les intérêts à 5 0/0 l'an. Les fonds déposés ne pourront être retirés qu'après une dénonciation de deux mois.

III.

Répartition d'une part des bénéfices.

ART. 12. — Les contre-maitres et ouvriers, entrés dans l'établissement avant le 1^{er} avril de l'année courante et s'y trouvant encore au moment de la clôture de l'exercice, recevront, en sus de leurs salaires, une part de 10 0/0 dans les bénéfices de l'établissement. Ces 10 0/0 seront prélevés sur les bénéfices, tels qu'ils seront constatés par l'inventaire et déterminés par l'assemblée générale des actionnaires, sous la seule déduction des intérêts et des 10 0/0 affectés au fonds de réserve.

ART. 13. — La répartition sera proportionnelle à la somme des salaires de l'année, et s'accroîtra à raison de la durée de la collaboration.

Les proportions adoptées par M. Charles Kestner pour les primes qu'il avait instituées en faveur des contre-maitres et ouvriers de ses établissements, serviront de base au calcul de répartition de cette part de bénéfices.

Ces proportions étaient et continueront d'être les suivantes :

3 0/0 des salaires de l'année pour les ouvriers ayant de un à cinq ans de collaboration, et ainsi de suite, en augmentant de 1 0/0 pour chaque période de cinq ans révolus.

Dans le cas où la part de bénéfices afférente aux ouvriers dépasserait la somme représentée par ces proportions ou resterait inférieure à celle-ci, la part à attribuer à chacun des participants serait augmentée ou diminuée dans la proportion de l'échelle ci-dessus.

ART. 14. — Les héritiers d'un contre-maitre ou ouvrier auront droit à la part des bénéfices qui devait lui revenir pour l'année de son décès.

ART. 15. — Les parts inscrites au crédit de chaque contre-maitre et ouvrier, seront reçues dans la caisse de la Société et porteront intérêt à 5 0/0 l'an. Régulièrement, elles ne pourront être retirées qu'après trois ans. Elles seront remboursées avant l'expiration de trois ans :

1^o Si le contre-maitre ou ouvrier vient à décéder ou s'il quitte l'établissement;

2^o Si les administrateurs délégués ou le directeur reconnaissent qu'il y a lieu de rembourser tout ou partie de la somme pour une dépense nécessaire ou utile.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Septembre 1874)

NOTE

sur la construction du thermomètre différentiel à air. — Disposition adoptée par M. G.-A. Hirn. — Application de cet appareil à la physique expérimentale industrielle, présenté par M. O. HALLAUER.

Séance du 24 juin 1874.

MESSIEURS,

On ne saurait trop répandre l'usage des instruments précis; aussi, je viens aujourd'hui vous parler d'un appareil que sa simplicité, son exactitude et sa construction relativement facile, recommandent à toutes les personnes qui ont à faire des observations thermométriques exactes.

C'est à M. G.-A. Hirn que l'on doit la disposition pratique qui rend cet appareil d'un usage si commode, et il en a immédiatement fait l'application à la mesure de la chaleur qu'emporte, à la sortie de ses machines, l'eau froide qui sert à la condensation de la vapeur.

Enfin, c'est lui qui m'a conseillé de l'employer à la détermination exacte de l'eau entraînée; et lorsque je lui ai demandé s'il ne serait pas possible, pour l'évaluation des températures des gaz chauds sortis des chaudières, de remplacer les pyromètres métalliques, toujours inexacts, par un thermomètre à air ou plutôt à azote, il m'a fortement engagé à persévérer dans cette voie; me

donnant toutes les indications nécessaires à la construction des réservoirs thermométriques (la partie délicate de l'appareil) qui, par suite de l'usage auquel je les destinai, devaient un peu différer de ceux qu'il employait ordinairement.

M. Hirn a du reste donné lui-même la description de cet instrument dans un *Mémoire sur les propriétés optiques de la flamme des corps en combustion et sur la température du soleil* (extrait des *Annales de chimie et de physique*, tome XXX, 1873).

C'est cette description que je reproduis textuellement, ainsi que le passage des comptes-rendus de l'Académie des sciences, où il établit la relation entre la température et la hauteur lue directement.

« Je crois qu'il n'est pas inutile de dire quelques mots sur la construction de ce thermomètre, qui se recommande aux physiciens par son exactitude, sa sensibilité presque illimitée et son bas prix. Il repose sur le même principe essentiel que celui que j'ai décrit dans les *Comptes-rendus des séances de l'Académie des sciences* (21 mars 1870); mais j'y ai ajouté divers perfectionnements qui l'ont rendu encore plus usuel, et qui permettent de l'employer à volonté comme thermomètre ordinaire ou comme thermomètre différentiel. Les réservoirs, de dimensions variables, doivent toujours être appropriés à l'usage particulier de l'instrument; ici ils étaient très petits et en verre; dans mes expériences sur les machines à vapeur, ils ont plus de dix litres de capacité, et sont en cuivre mince bien battu. Ils sont reliés par des tubes capillaires en cuivre à l'appareil indicateur. Celui-ci consiste en trois tubes verticaux égaux fixés sur une même planchette à pied servant de support : 1° le haut de l'un de ces tubes porte un réservoir cylindrique en laiton, de 0^m,1 de diamètre, dont le fond supérieur porte un orifice très petit fermé avec du coton; le bas de ce tube est muni d'un robinet qui permet de le mettre ou non en communication avec les deux autres tubes; 2° ces deux tubes, en cristal et d'un faible diamètre interne, sont divisés en demi-millimètres; le haut de chacun porte un robinet à trois eaux, qui

permet de les faire communiquer avec les réservoirs ou avec l'air ambiant, ou enfin de les fermer en laissant alors les réservoirs en rapport avec l'atmosphère. Le bas de ces tubes est muni d'un coude qui les unit entre eux, et au premier. Il est clair que, si l'on ferme le robinet inférieur du tube portant le réservoir, le thermomètre devient différentiel et donne l'excès de température de l'un des réservoirs sur l'autre; si l'on ouvre, au contraire, ce robinet, chaque réservoir indique sa pression dans le tube correspondant. Le liquide indicateur est de l'eau savonneuse ou de l'alcool d'une densité connue.

« Soit maintenant V le volume du ballon, s la section du tube métrique, Δ la densité du mercure, δ celle de l'huile ou de l'alcool¹ à zéro, β le coefficient de dilatation du liquide, λ le coefficient de dilatation cubique du verre du ballon, α le coefficient de dilatation de l'air, h_0 la dépression du liquide indicateur, B la hauteur du baromètre au moment de la fermeture de la soupape², B' la hauteur au moment où l'on observe h_0 , on a évidemment :

$$\frac{\Delta}{\delta} B' + \frac{h_0}{1 + \beta a} = \frac{\Delta}{\delta} \left(\frac{BV}{V + s h_0} \right) \left(\frac{1 + \lambda i}{1 + \alpha i} \right) \left(\frac{1 + \alpha t}{1 + \lambda t} \right)$$

i étant la température initiale de l'eau³, t sa température finale, a la température du liquide indicateur. Il n'y a pas lieu de faire de correction pour l'air, en quantité très faible, contenu dans le tube capillaire, ni de ramener à la température i l'air poussé du ballon dans le tube indicateur et ayant pour volume $h_0 s$.

« Nous avons, au cas particulier, $\frac{\Delta}{\delta} = 15,0674$ pour l'huile et $\frac{\Delta}{\delta} = 16,310211$ pour l'alcool. La section du tube métrique étant $0^{\text{m}2},0000037184$, le volume du ballon était $0^{\text{m}3},00055$; j'ai

¹ Ou de l'eau, en un mot du liquide quelconque qui remplit le manomètre indicateur.

² Ou du robinet à trois eaux.

³ Où est plongé le ballon ou réservoir thermométrique.

admis $\alpha = 0,003665$ et $\lambda = 0,000025$; il vient ainsi, toute réduction faite :

Avec l'huile :

$$15,0674 B' + h_o = \left(\frac{2253,45}{149,558 + h'_o} \right) \left(\frac{1 + 0,000025 i}{1 + 0,003665 i} \right) \left(\frac{1 + 0,003665 t}{1 + 0,000025 t} \right)$$

Avec l'alcool :

$$16,310211 B' + h_o = \left(\frac{2439,323}{149,558 + h'_o} \right) \left(\frac{1 + 0,000025 i}{1 + 0,003665 i} \right) \left(\frac{1 + 0,003665 t}{1 + 0,000025 t} \right)$$

h'_o étant la dépression observée et h_o la dépression ramenée à 0°.

Si j'ajoute quelques mots à cette description si claire, c'est pour que chacun puisse facilement se rendre compte de l'appareil représenté figure 1 (pl. I).

BB' sont les réservoirs en cuivre rouge remplis d'air sec, et reliés au haut des tubes manométriques EE' par les tuyaux capillaires en cuivre étiré cc' ; le régulateur R , de 0^m,100 de diamètre, communique avec la partie inférieure de E et E' , et sert à maintenir fixe le zéro de ces tubes indicateurs.

La jonction des tuyaux capillaires c, c' avec les réservoirs B, B' se fait au moyen d'un ajustement conique en bronze que l'on enduit de caoutchouc brûlé; ce joint est parfaitement hermétique; on peut du reste s'en assurer en mettant les réservoirs sous pression pendant plusieurs jours.¹ Il permet en outre un démontage facile, et comme nous le verrons bientôt, pour les essais d'eau entraînée par la vapeur, tient lieu d'un robinet à trois voies. Enfin si j'ajoute qu'avec de l'eau savonneuse, le degré centigrade étant représenté par 33^m/^m environ, on peut avoir très facilement le 1/50° de degré, tout le monde comprendra combien cet instrument précieux, par son exactitude même, peut rendre de services à la chimie aussi bien qu'à la physique industrielle.

J'insisterai seulement ici sur deux applications importantes :

1° La détermination *exacte* de l'eau entraînée par la vapeur;

¹ Après avoir comprimé de l'air dans les réservoirs jusqu'à la pression de 1^m de de mercure, puis tenant compte des variations barométriques et thermométriques de chaque jour, j'ai pu constater qu'ils n'avaient pas perdu 1^m/^m de pression pendant trois jours consécutifs.

2° L'évaluation *continue et exacte* de la température des gaz chauds, soit à la sortie des foyers de générateurs à vapeur, soit à l'entrée ou à la sortie de tout fourneau ou étuve où cette température ne dépasserait pas 550 à 600°.

Détermination de l'eau entraînée par la vapeur, méthode de M. G.-A. Hirn.

Les premiers essais faits en suivant cette méthode ont été exécutés en septembre et octobre 1859¹ sur des chaudières en concours; voici quels ont été les chiffres obtenus :

Tableau I.

Chaudières	N ^o	Dates	Prop. %	Chaudières	N ^o	Dates	Prop. %
Prouvost	1	6 sep. 1859	16. —	Molinos	17	12 oct. 1859	4.4
Id.	2	6 —	3.3	et Prosnier	18	12 —	2. —
Id.	3	6 —	3.4	Id.	19	12 —	4.2
Id.	4	7 —	3.5	Id.	20	12 —	3.7
Id.	5	8 —	3.4	Id.	21	12 —	6.4
Id.	6	16 —	3.7	Id.	22	13 —	4.9
Molinos	7	5 oct. 1859	4.6	Id.	23	13 —	11.8
et Prosnier	8	6 —	4.2	Id.	24	13 —	2. —
Id.	9	6 —	7.1	Id.	25	13 —	2.8
Id.	10	8 —	2.17	Id.	26	13 —	4.4
Id.	11	8 —	1.9	Id.	27	14 —	3.6
Id.	12	8 —	2.4	Id.	28	14 —	1.6
Id.	13	8 —	4.8	Zambaux	29	17 —	6.9
Id.	14	11 —	2.5	Id.	30	17 —	1.4
Id.	15	11 —	6.8	Id.	31	18 —	3.7
Id.	16	11 —	12.5				

A l'exception de trois d'entre eux, les essais 1, 6 et 23, qui évidemment ou sont entachés d'erreurs, ou bien ont été faits dans des circonstances anormales comme l'essai 23², ils présentent des résultats dignes d'attention; cependant, dans un travail remar-

¹ Voir le *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse* (mars 1870). Rapport de MM. E. Burnat et E. Dubied.

² Les rapporteurs signalent ce fait que l'eau entraînée arrivait dans les cylindres de la machine et les remplissait, malgré les robinets purgeurs qui étaient ouverts. Maintenant que l'on sait qu'il se condense dans les cylindres jusqu'à 60% de vapeur pendant l'admission, ce remplissage des cylindres par suite de l'augmentation d'eau entraînée est sujet à critique.

quable, les rapporteurs du concours cité plus haut ont cru devoir faire quelques réserves et s'exprimer ainsi :

« Nous pensons donc, sans vouloir condamner absolument ce mode d'expérimentation, qui paraît théoriquement exact, qu'il faudrait des recherches plus complètes que celles que nous avons pu faire, pour s'assurer de sa valeur. »

Depuis lors, M. Hirn a prouvé l'exactitude mathématique de sa méthode dans une lettre adressée à la Société industrielle et publiée dans les Bulletins (octobre 1869). Enfin, dans une note lue le 30 avril 1873 et insérée au Bulletin de juin et juillet de la même année, j'établis qu'en prenant les précautions nécessaires, on peut arriver, même avec une bascule ordinaire pesant 50 kilos à 5 grammes près et un thermomètre au dixième, à avoir cette proportion à environ un demi pour cent du poids de vapeur essayée. Je donne ici quelques-uns des nombres obtenus en opérant dans ces conditions.

Tableau II.

CHAUDIÈRES	N ^{os}	Dates	Prop. %
A foyers intérieurs de MM. SULZER (Winterthur)	1	30 Avril 1872	6.56
	2	30 —	7.—
	3	30 —	6.88
	4	1 ^{er} Mai	6.55
	5	1 ^{er} —	5.61
	6	1 ^{er} —	6.70
A foyers extérieurs et réchauffeurs de MM. DOLLFUS-MIEG (Mulhouse)	7	21 Janvier 1873	5.76
	8	21 —	5.52
	9	21 —	4.73
	10	21 —	5.76
	11	21 —	5.—
	12	21 —	5.52
	13	21 —	4.44
	14	23 —	4.73
	15	23 —	4.44
	16	23 —	4.20
	17	23 —	5.26
	18	23 —	5.76
	19	24 —	4.44
	20	24 —	4.20
	21	24 —	5.00
	22	24 —	5.52
	23	24 —	5.26
A foyers extérieurs et réchauffeurs de MM. ZUBER ET RIEDER (Mulhouse)	24	11 Mars	5.20
	25		3.36
	26		3.40
	27		3.96
	28		2.80
	29		3.88
	30	18 —	3.75
	31		3.04
	32		3.68
	33		4.48
	34		3.59
	35		3.40

Ces nombres concordent assez bien avec ceux obtenus en 1859, mais ils sont plus réguliers, plus constants pour une même série de chaudières; cependant il est loin d'être évident *a priori* qu'un générateur doive fournir normalement de la vapeur au même état de siccité, eût-il même à alimenter un de ces puissants moteurs qui, dans les grandes filatures, produisent un travail variant fort peu; aussi ai-je voulu reprendre ces essais dans des conditions

d'exactitude pour ainsi dire absolue, en me servant du thermomètre à air et de l'hydrostat Kæppelin, déjà décrit dans les Bulletins de la Société industrielle (tome XXVII, page 226).

Cet instrument, que j'ai fait construire capable de peser 25 kilos seulement, à un décigramme près, monté sur trois pieds munis de vis calantes, est ainsi dans des proportions qui en permettent encore assez facilement l'installation et le transport partout où l'on veut opérer (pl. I, fig. 2). Enfin le calorimètre en zinc représenté figure 1 (pl. I) et construit d'après les indications de M. Hirn, renferme : le réservoir thermométrique B' , un agitateur concentrique KK permettant de rendre la température égale dans toute la masse, et le tuyau en serpentín M^1 qui s'adapte à la prise de vapeur HH par un joint conique.

Je vais maintenant entrer dans les détails d'une opération et indiquer les précautions à prendre; je prends pour exemple l'essai 15 du tableau III. Cette exposition pourra paraître un peu longue, mais je la crois indispensable pour éviter tout mécompte aux ingénieurs qui voudraient faire une étude aussi délicate.

Il faut avant tout bien sécher le réservoir thermométrique B' qui peut contenir de l'air humide; on le chauffe à 200° environ, puis introduisant jusqu'au fond un tube de verre, on y injecte de l'air sec; enfin, pour enlever toute humidité, on y met quelques morceaux de chlorure de calcium récemment fondu, et on le fixe au couvercle du calorimètre.

Plaçant le tout sous l'hydrostat, on évalue le poids de l'ensemble, soit $7^k,0540$. Les poids en eau du calorimètre débarrassé de ses anses, du réservoir thermométrique, de l'agitateur et du serpentín ont été préalablement relevés, et donnent $0^k,5980$.

Le calorimètre rempli d'eau froide est de nouveau placé sous l'hydrostat; lorsque l'équilibre est établi, on l'enlève et le rem-

¹ Ce tuyau est à sa partie inférieure bouché par une plaque percée d'un trou de $4^m/m$; cette disposition a pour but d'empêcher le bruit très fort qui autrement se produirait pendant la condensation de la vapeur.

place par des poids $22^k,5364$, dont $7^k,0540$ pour le calorimètre et ses accessoires; reste $15^k,4824$ d'eau froide.

La conduite de vapeur étant figurée en O suivant coupe, on y a préalablement adapté, soit latéralement, soit à la partie supérieure, un premier robinet, en ayant soin de faire un peu dépasser la partie taraudée à l'intérieur de la conduite O , puis faisant suite un tuyau en fer étiré terminé par un second robinet à trois voies L . Ce dernier permet de mettre : 1° la prise de vapeur en communication avec l'air extérieur pour la purger; 2° avec le serpentin seul; 3° enfin séparer ce dernier de la conduite de vapeur, tout en y laissant rentrer l'air.

Je transporte maintenant le calorimètre rempli d'eau froide auprès de la conduite où se trouve déjà installée la planchette portant les tubes manométriques EE' ; je ferme les joints coniques du tuyau c' et du robinet L , dont la clé (1^{re} position) intercepte la communication du serpentin avec la prise de vapeur, tout en laissant ouvert le trou de purge i ; je tourne la clé du robinet o et laisse échapper la vapeur à l'air libre pendant deux ou trois minutes; elle chauffe le robinet L et enlève les dernières parcelles d'eau qui auraient pu se condenser dans le tuyau.

Pendant ce temps j'agite l'eau du calorimètre, je prends sa température avec un bon thermomètre à mercure, soit $18^{\circ},6$, et je note en même temps le point où s'arrête le liquide indicateur du tuyau E' , soit $1027^m/m$; un quart de tour de la clé du robinet L (2° position) intercepte la purge, et envoie la vapeur dans le calorimètre où elle se condense; la colonne liquide descend dans le manomètre, et j'arrête l'opération au moment où elle n'est plus qu'à 30 centimètres environ du bas du tube. La clé du robinet L est alors dans sa troisième position interceptant la communication avec la prise de vapeur, tout en laissant pénétrer l'air dans le serpentin M ; le liquide indicateur de E' descend encore lentement; j'agite l'eau du calorimètre, et lorsque cette colonne liquide est devenue stationnaire, je note la division $121^m/m$.

On a relevé pendant l'opération la pression de la vapeur dans

les chaudières, 5^m,8 ou 5^k,994, et la température du local 50°. Comme cette température était assez élevée, je n'avais pu me placer dans les conditions que recommande M. Hirn, c'est-à-dire prendre les températures initiales et finales t_1 et t_2 , telles que : $(a - t_1) = (t_2 - a)$, a étant celle du milieu où l'on opère; aussi ai-je été obligé de déterminer le rayonnement extérieur pour différentes températures de l'eau du calorimètre; l'opération de condensation dure tout au plus une minute et demie; cette correction que j'ai trouvé être de 0°,15 est donc exacte.

Je démonte alors les joints coniques¹, je fais la dernière pesée 23^k,2830, qui donne l'augmentation de poids due à la vapeur condensée $23^k,2830 - 22^k,5364 = 0^k,7466$; la pression barométrique relevée est 741^m/m,5 à 0°; nous avons actuellement toutes les données en nombre suffisant pour obtenir le poids d'eau que contient la vapeur :

$$m = \frac{(M + m)(606.5 + 0.305 t_0 - t_2) - N(t_2 - t_1)}{606.5 + 0.305 t_0 - q_0}$$

$(M + m) = 0^k,7466$ est le poids du mélange vapeur et eau condensée relevé directement.

$N = 15^k,4824 + 0^k,5980 = 16^k,0804$ le poids d'eau froide, plus le calorimètre et ses accessoires réduits en eau.

$t_0 = 157^{\circ},90$ la température de la vapeur, $q_0 = 159^{\circ},58$ la chaleur du liquide correspondant à la pression relevée 5^k,994.

t_1 la température initiale relevée au thermomètre à mercure, 18°,6.

t_2 la température finale déduite de la hauteur observée au thermomètre à air, $h'_0 = 1027^m/m - 121^m/m = 906^m/m$, et du rayonnement du calorimètre, 0°,15.

Comme on voit, cette différence de température $(t_2 - t_1)$, représentée par les 906^m/m, a une influence considérable dans la

¹ Lorsque l'on démonte le joint conique du tuyau c' , il s'échappe une portion de l'air chaud du réservoir thermométrique; on ferme alors l'orifice avec un bouchon surmonté d'un tube rempli de chlorure de calcium, qui ne laisse rentrer que de l'air sec lorsque le réservoir vient à se refroidir; on remplace ensuite ce tube par un bouchon au moment de la pesée.

formule I; aussi est-elle obtenue à un demi-millimètre près, c'est-à-dire au 1/66 de degré, le degré centigrade étant représenté par 33^m/_m; d'un autre côté les poids ont été évalués au décigramme, et la pression donnée par un manomètre à mercure est juste à 0^{mm},01; les résultats obtenus sont donc parfaitement exacts.

La formule du thermomètre à air :

$$13,596 B + \frac{h'_0}{1 + \beta a}$$

$$= 13,596 B \left(\frac{2260}{2260 + h'_s} \right) \left(\frac{1 + 0,00005 \times 18^{\circ},6}{1 + 0,003665 \times 18^{\circ},6} \right) \left(\frac{1 + 0,003665 t}{1 + 0,00005 t} \right)$$

où $B = 741^{\text{m}}/\text{m},5$; $\frac{h'_0}{1 + \beta a} = \frac{906^{\text{m}}/\text{m}}{1,01205} = 895^{\text{m}}/\text{m},2$; et $h'_0.s = 9,06$ donne :

$$10^{\text{m}},9766 = 10^{\text{m}},0814 \left(\frac{2260}{2269,06} \right) \left(\frac{1,00093}{1,06817} \right) \left(\frac{1 + 0,003665 t}{1 + 0,00005 t} \right)$$

$t = 46^{\circ},18$; d'où il faut déduire la chaleur due au rayonnement 0^o,15; gagnée par l'eau du calorimètre pendant l'opération, pour avoir :

$$t_2 = 46^{\circ},18 - 0^{\circ},15 = 46^{\circ},03, \text{ et enfin :}$$

$$t_2 - t_1 = 46^{\circ},03 - 18^{\circ},6 = 27^{\circ},43.$$

$$\text{D'où } m = \frac{0^{\text{kg}},7466 \times 608^{\circ},63 - 16^{\text{kg}},0804 \times 27^{\circ},43}{495^{\circ},08} = 0^{\text{kg}},0269$$

$$\text{ou } \frac{0^{\text{kg}},0269}{0^{\text{kg}},7466} = 3\%,61.$$

Tableau III.

CHAUDIÈRES	N ^{os}	Dates	POIDS de vapeur condensée	POIDS d'eau qu'elle contient	Prop. %
A foyers extérieurs de MM. SCHLUMBERGER ET FILS à Mulhouse	1	15 Mai 1874	0 ^o .6634	0 ^o .0269	4.05
	2	15 —	0.6498	0.0157	2.41
	3	16 —	0.6455	0.0194	3.00
	4	16 —	0.6139	0.0233	3.80
	5	16 —	0.6651	0.0148	2.22
	6	16 —	0.7248	0.0160	2.21
	7	16 —	0.6367	0.0156	2.45
	8	16 —	0.6688	0.0236	3.53
	9	16 —	0.6259	0.0245	3.91
	10	16 —	0.7214	0.0167	2.31
	11	29 —	0.7690	0.0346	4.50
	12	29 —	0.6912	0.0198	2.86
	13	29 —	0.7889	0.0368	4.66
	14	29 —	0.7932	0.0440	5.55
	15	29 —	0.7466	0.0269	3.61
	16	29 —	0.7098	0.0153	2.15
	17	29 —	0.7679	0.0346	4.51
	18	30 —	0.7409	0.0257	3.47
	19	30 —	0.8012	0.0178	2.22
	20	30 —	0.8170	0.0303	3.71
	21	30 —	0.7359	0.0154	2.09
	22	30 —	0.7299	0.0155	2.12

J'avais choisi, pour opérer, quatre grandes chaudières de 14 mètres de longueur, fournissant en onze heures et demie 59,500 kilos de vapeur aux moteurs d'une grande filature.

Ces chaudières, munies d'un *economiser Green*, qui leur fournissait à 109°,15 l'eau d'alimentation prise à 16° et injectée d'une manière continue, où par conséquent les variations des niveaux étaient très faibles et la pression maintenue presque constante pendant toute la journée, étaient dans les conditions de marche les plus régulières.

Quelle peut donc être la cause qui a fait varier cette proportion d'eau de 2°,10 à 5°,55, comme on le voit dans le tableau III? Sans doute la marche plus ou moins intense du feu; les variations auxquelles sont sujettes aussi bien l'alimentation des générateurs que la consommation des machines, enfin le plus ou moins de hauteur des niveaux d'eau, doivent influencer; cependant, dans les

circonstances où je m'étais placé, toutes les causes d'erreurs étaient réduites à leur minimum pratique, et si les proportions pour cent que j'ai obtenues dans des conditions d'exactitude presque absolue varient du simple au double, cela doit tenir à un fait que des essais plus nombreux viendront sans doute mettre à jour.

Toujours est-il que l'on peut déjà constater que dans des chaudières fixes bien conduites, fussent-elles même un peu 'forcées'¹, la proportion d'eau entraînée se maintient dans des limites encore restreintes, et n'atteint pas les chiffres de 10% à 20%, dont on a si souvent parlé.²

Evaluation continue et exacte de la température des gaz chauds, soit à la sortie des foyers de générateurs à vapeur, soit à l'entrée ou à la sortie de tout fourneau ou étuve où cette température ne dépasserait pas 550 à 600°.

Je n'ai pas besoin d'insister sur l'importance évidente de cette dernière application; les personnes qui ont eu à déterminer des températures élevées savent parfaitement quels services peut rendre un instrument simple, pratique et exact que l'on peut mettre entre les mains de tout ouvrier intelligent.

Jusqu'alors, en effet, ces températures avaient été relevées soit à l'aide de pyromètres fondés sur les dilatations inégales de deux métaux et affectant les dispositions les plus variées (mais ces instruments peu sensibles ne sont pas très exacts), soit en suivant la méthode calorimétrique indiquée par M. Hirn, et employée depuis longtemps déjà pour les nombreux essais de rendement de

¹ Les chaudières que j'essayais consommaient 9,500 kilos de houille de Saarbrück (tout-venant 2^e sorte) contenant 16% de scories

² Je citerai à l'appui de ces conclusions le fait suivant : J'ai relevé l'eau entraînée sur des générateurs fournissant à l'™ un quart de la vapeur pour cuves à vaporiser. Par suite d'une disposition défectueuse du générateur, il y avait dans le tuyau même où passait la vapeur et à sa partie inférieure un courant d'eau qui sortait de la chaudière. Malgré la présence de cette eau et l'état de la chaudière, qui fournissait une telle quantité de vapeur qu'il était impossible de faire monter la pression, cette proportion d'eau entraînée par la vapeur n'a pas dépassé 8%.

chaudières publiés dans les Bulletins de la Société industrielle. Elle consiste à mettre une masse de poids connu, soit fer ou fonte, dans l'intérieur du carneau; on la plonge ensuite dans un poids donné d'eau froide; la chaleur gagnée par l'eau donne la température qu'avait la masse du métal. Cette méthode est exacte; mais comme il faut laisser au métal le temps de s'échauffer, on ne peut faire tout au plus que six observations par jour; ce nombre restreint peut à peine nous donner une valeur approchée de la température moyenne, et dans tous les cas ne nous apprend rien quant aux variations de cette température, variations qui seules peuvent rendre compte de la marche des feux.

Le thermomètre à air, par suite du principe sur lequel il est basé, donne des indications continues exactes; l'examen de la formule citée plus haut le prouve; nous y voyons en effet que le coefficient de dilatation de l'air est 0,003665, celui du cuivre 0,000050, soit seulement $\frac{50}{3665} = 1\%,36$ du précédent; si donc nous employons le thermomètre pour des températures allant jusqu'à 600°, la petite augmentation que subira le chiffre 0,00005 sera tout à fait négligeable relativement au coefficient de dilatation de l'air 0,003665, et ne pourra fausser que fort peu la température relevée; et dans tous les cas on peut corriger ensuite cette température en se servant des tables de dilatation du métal employé pour le réservoir.

Je vais maintenant donner quelques détails sur la construction même de l'appareil, dont deux parties, le réservoir et le manomètre, sont assez délicates.

Le réservoir thermométrique, qui peut avoir à supporter des pressions internes de 1^m,500 de mercure, tout en étant soumis à des températures de 550° à 600°, doit être en cuivre rouge bien battu de 3 millimètres environ d'épaisseur; celui que j'ai fait construire, de 0^m,30 de longueur, de 0^m,10 de diamètre, se termine par deux calottes sphériques (fig. 3 S); le col, de 2 centimètres de diamètre environ sur 10 centimètres de longueur, est

fermé par un bouchon *P* également en cuivre, que vient traverser un tuyau étiré en cuivre de 8^m/_m de diamètre extérieur, de 3^m/_m de diamètre intérieur, qui plus tard renfermera le tube capillaire *T* se rendant au manomètre; tous ces joints sont soudés au cuivre et doivent être hermétiques, ce dont l'on s'assure en les mettant sous pression. Le réservoir, préalablement lavé à l'eau chaude et à l'acide, a été essayé à la presse avant de fixer définitivement le bouchon *P*. Il faut maintenant le sécher en le chauffant à 200° environ, ainsi que le tuyau; puis faisant rapidement deux ou trois fois le vide à l'intérieur, on y laisse chaque fois rentrer de l'azote sec; après la dernière opération il est refroidi à 15° par exemple et rempli d'azote à cette température, conséquemment prêt à être mis en communication avec le manomètre par l'intermédiaire du tube capillaire.

Afin de rendre l'instrument le moins fragile possible, et par suite facilement transportable, j'ai donné au manomètre rempli de mercure la forme d'un syphon à branches inégales, dont la première partie *UVX* est simplement formée d'un tuyau en fer étiré de 5^m/_m de diamètre, terminé en *X* par la douille, où l'on mastique un tube de verre *XY* divisé en millimètres; le tout est fixé sur une planchette à pied. Les tubes étirés ne sont pas exactement calibrés¹; aussi ai-je été obligé de vérifier la graduation de ce manomètre en le comparant à un manomètre direct, et d'établir un tableau où à côté de chaque hauteur lue se trouve inscrite la hauteur vraie.

Introduisant alors le tube capillaire dans le tuyau de 3^m/_m de diamètre intérieur, je fais en *Z* la soudure à l'étain, qui relie le manomètre déjà fixé au tube capillaire, avec le réservoir alors plongé dans de l'eau à 15°, je note la hauteur du baromètre, soit 745^m/_m, le thermomètre est actuellement réglé; chaque fois que

¹ On aurait pu passer un foret dans la branche *UV* du syphon, ce qui aurait calibré ce tube, et d'une seule observation déduire la correction sans passer par l'intermédiaire d'un tableau; mais ce tableau étant plus vite construit que le tube n'eût été forcé, je m'en suis tenu à ce genre de correction.

l'on voudra s'en servir et le vérifier, il suffira de placer le réservoir dans de l'eau à 15° et de noter le point où s'arrête le mercure; ce chiffre, comparé avec celui qui a été noté lors du réglage, et à la pression barométrique du jour où l'on fait l'essai, donne la pression de l'azote dans ce réservoir.

Si nous avons par exemple à déterminer la température des gaz chauds à la sortie d'un générateur quelconque, il suffit de percer la paroi du carneau, et d'y maçonner un bout de tuyau en tôle mince de 12 centimètres de diamètre; c'est par cet orifice que l'on introduit le réservoir thermométrique préalablement entouré, ainsi que le tuyau en cuivre de 8^m/_m d'une enveloppe en tôle de fer assez mince qui le protège de l'action corrosive des gaz chauds, puis on lute l'ouverture. Aussitôt la colonne de mercure se met en marche, et au bout de quelques minutes l'azote remplissant le réservoir a atteint la température du milieu; on note alors de cinq en cinq minutes les hauteurs de la colonne de mercure. Pour chaque observation le tableau dont j'ai parlé plus haut nous donne la hauteur vraie correspondant à la hauteur lue directement; on a obtenu en réglant l'instrument, la pression du gaz qui y est renfermée, $745 \pm a$; en introduisant ces valeurs dans la formule thermométrique

$$745 \pm a + h_0 = (745^{\text{m}/\text{m}} \pm a) \left(\frac{1 + 0,00005 \times 15^\circ}{1 + 0,003665 \times 15^\circ} \right) \left(\frac{1 + 0,003665 t}{1 + 0,00005 t} \right)$$

Nous avons toute la série des valeurs de t correspondant à chaque observation; il est inutile de faire ici la correction relative à l'air qui remplit le manomètre; la formule est alors réduite à sa plus simple expression.

J'examine maintenant trois des séries de courbes obtenues en suivant cette marche; la plus complète (pl. II) a été relevée sur la batterie de générateurs où j'ai déterminé la proportion exacte d'eau entraînée par la vapeur.

Ces quatre chaudières, dont les fourneaux sont pourvus de sept foyers, ont consommé 9,500 kilos de Saarbrück tout-venant deuxième sorte, contenance en scories 16%, pour évaporer

59,500 kilos d'eau prise à 16°. Ce qui fait en rendements ou poids d'eau à 0° évaporée par kilogramme de houille brute 6^k,189, et par kilo de houille pure (scories déduites) 7^k,273. Dans ces conditions la surface des courbes relevées au planimètre (Amsler) donne comme température moyenne des gaz chauds à la sortie des chaudières 294°3, et à la sortie des réchauffeurs (*economiser Green*) 175°2, tandis que l'eau d'alimentation, par son passage à travers les tuyaux placés dans le courant gazeux, avait acquis la température moyenne de 109°15, soit un bénéfice de :

$$109^{\circ}15 - 16^{\circ} = 93^{\circ}15.$$

Les courbes de température ont été construites comme suit : Nous prenons pour abcisses les heures, et portons sur l'ordonnée correspondante à chacune d'elles la température relevée en ce moment, comptant à partir de 50°, 100° ou 200°, suivant les dimensions que nous voulons donner à la courbe. Ainsi sur la planche II les températures sont comptées à partir de 50° seulement, tandis que sur les planches III et IV elles sont mesurées à partir de 200°; à la partie inférieure se trouvent les courbes d'ouverture des registres à l'échelle de un dixième.

Examinons attentivement la planche II où sont figurées : 1° les températures des gaz à la sortie des chaudières; 2° à la sortie du réchauffeur ou *economiser Green*; 3° les températures de l'eau à la sortie du même appareil. On voit tout d'abord que ces températures sont à peu près constantes jusqu'au moment où s'est fait le nettoyage à 10^h,50; la grille étant libre et recouverte de houille fraîche, les registres plus ouverts, l'air arrive abondamment au combustible, d'où il résulte une élévation de température de 276° à 378°; si elle retombe ensuite à 189°, cela est uniquement dû à l'arrêt de midi. A 1 heure, grâce à l'ouverture des registres, elle débute par 340° pour redescendre à une moyenne d'environ 300° lorsque ceux-ci ont été un peu fermés. Après le *Green economiser* la courbe suit exactement, et avec une différence d'environ 125°, celle de sortie des générateurs.

Quant à l'eau d'alimentation, sa température varie peu jusqu'à

1 heure; mais comme elle a été échauffée pendant l'arrêt de midi, aussitôt la reprise du travail elle s'élève jusqu'à 130° pour retomber ensuite à 90 et 95° par suite d'une alimentation continue et plus forte.

Toutes ces courbes marchent très régulièrement relativement à celles qui ont été relevées sur des générateurs non pourvus de réchauffeurs; je prendrai comme exemple celle de la planche IV, où la consommation très irrégulière et un peu forcée, 1,600 kilos de houille par foyer et en douze heures, demande une manœuvre continue des registres; aussi lorsque nous passons d'une ouverture de registre de 6 centimètres à l'ouverture maximum de 50 centimètres, la température varie-t-elle de 267° à 484° , et comme on peut le voir sur la courbe même, les maximums de températures correspondent exactement aux ouvertures maxima, celles-ci n'ayant souvent qu'une durée de cinq minutes, fait qui vient prouver la sensibilité de l'appareil thermométrique.

Enfin la planche III nous donne une courbe un peu plus régulière, mais qui cependant, pour une consommation de 900 kilos en douze heures et par foyer, est encore bien accidentée relativement à celles de chaudières munies de réchauffeurs.

Ces deux dernières batteries de générateurs ont marché d'une manière continue pendant toute la journée sans que l'on ait arrêté les feux à midi.

Nous n'en sommes plus aujourd'hui à chercher des arguments en faveur des réchauffeurs, et tout le monde sait que leur application bien comprise donne une économie d'environ 15%, à 18%. Cependant on peut encore voir par l'ensemble de toutes ces courbes qu'ils remplissent le rôle de régulateurs du tirage, et par suite peuvent, dans une certaine limite, diminuer l'influence du chauffeur sur la conduite même des feux.

J'ai indiqué la marche à suivre pour relever la température des gaz à la sortie des générateurs; on opérera de même pour toute étuve, four ou fourneau où cette détermination demandera à être faite.

En résumé, le thermomètre à azote Hirn et Hallauer permet d'obtenir d'une manière continue la température du courant gazeux sorti des générateurs. D'un autre côté, dans une communication faite à la Société (séance du 25 février 1874), M. Auguste Scheurer recommande pour l'analyse des produits gazeux l'appareil de M. Orsat, qui permet de faire cette opération en deux ou trois minutes; nous connaissons ainsi exactement en un moment quelconque la température du gaz, sa composition, son volume approximatif qui nous est donné par cette même composition du gaz, et le poids de combustible employé (voir les recherches de MM. Scheurer et Meunier sur la combustion de la houille, publiées en 1868 dans les Bulletins de la Société industrielle); l'analyse du générateur est donc faite d'une manière complète. Il serait bon toutefois d'avoir comme vérification une mesure directe de ce volume; l'anémomètre totalisateur dont on s'est servi dans les essais faits en 1859, que j'ai employé moi-même depuis, peut bien donner des résultats comparatifs approchés; mais je crois que sa construction, et surtout son réglage, sont trop délicats pour pouvoir actuellement conduire à des chiffres exacts comparables aux indications que donnent l'appareil de M. Orsat et le thermomètre décrit plus haut; toujours est-il qu'il y a encore de sérieuses recherches à faire dans cette voie.

NOTE

*sur un nouveau procédé de bleu solide alcalin, présenté
par M. JEANMAIRE.*

Séance du 29 juillet 1874.

MESSIEURS,

La question du bleu solide associé aux autres couleurs a été jusqu'à présent un des *desiderata* de l'industrie.

Le bleu solide, en effet, malgré les nombreux perfectionnements qui y ont été apportés, est encore bien loin d'être une couleur parfaite, et outre une perte considérable de matière colorante, les passages alcalins et acides que nécessite sa fixation ne permettent de l'associer qu'au noir d'aniline.

Il y a deux ans, MM. Schützenberger et de Lalande ont résolu plus ou moins pratiquement cet important problème par l'emploi d'un nouveau réducteur, dû aux savantes recherches de M. Schützenberger. Ce procédé nouveau a remis à l'ordre du jour les bleus alcalins abandonnés depuis si longtemps, et a donné lieu à de nombreux essais. Ce sont des recherches dans cette voie qui m'ont conduit au procédé que j'ai l'honneur de soumettre à votre appréciation, et dont j'ai déjà donné la description dans un pli cacheté remis vers le milieu de l'année passée à la Société industrielle par la maison Frères Kœchlin.

Les réducteurs que l'on a employés successivement depuis le bleu de pinceau pour désoxyder l'indigo (l'hydrosulfite et les glucoses exceptés) sont tous insolubles dans les alcalis. Dans la cuve à la couperose par exemple, l'oxyde de fer mélangé à l'indigo réduit bien ce dernier en présence de la chaux; mais il se dépose bientôt au fond de la cuve, et l'indigo blanc dissous ne se maintient réduit que par l'absence d'oxydant et au contact de l'air, n'ayant plus avec lui de réducteur pour lui disputer l'oxygène, il s'en empare pour ainsi dire instantanément.

Si l'on maintient le sel ferreux soluble, il n'en sera plus de même, et l'indigo restera réduit plus ou moins longtemps à la surface. C'est ce qu'on obtient par l'emploi de l'acide tartrique, qui empêche, comme on sait, la précipitation de différents oxydes métalliques, le fer et l'étain entre autres, par les alcalis.

Cette propriété des tartrates métalliques alcalins avait été appliquée par M. Daniel Kœchlin dans plusieurs fabrications très anciennes de la maison Frères Kœchlin. M. Daniel Kœchlin employait le tartrate alcalin de plomb pour enlever en jaune de chrome sur bleu de Prusse, le tartrate alcalin de cuivre pour les cachous vapeur. C'est cette application communiquée à M. Barreswil qui donna à ce chimiste l'idée de son procédé de titrage des sucres.

C'est cette réaction que j'ai mise à profit dans ce procédé, qui, outre une économie notable de matière colorante, permet d'associer le bleu solide à différentes couleurs, telles que : orange de chrome, brun, nankin, gris, couleurs garance, etc. Toutefois la teinture et les différentes opérations que nécessite ce dernier genre ne sont pas sans nuire considérablement à la nuance et à l'intensité du bleu.

Les tartrates de fer et d'étain, les seuls qui nous intéressent ici, sont des produits faciles à préparer et à manier (que l'industrie pourrait du reste livrer, comme les autres sels de fer et d'étain, à l'état sec ou à l'état de pâte), se conservant indéfiniment soit acides, soit alcalins, pour peu qu'on ait la précaution de les préserver du contact de l'air, et lors même qu'ils y seraient exposés, une mince pellicule seule à la surface s'oxyderait; avantage sur l'hydrosulfite qui se décompose de lui-même en vase clos. De plus, les couleurs sont peu délicates, et une variation dans le réducteur ou l'alcali ne modifie pas sensiblement la nuance.

Pour se rendre compte du procédé, on pourra simplement se servir du bleu solide ordinaire tel qu'on l'emploie généralement; y ajouter environ deux fois plus d'acide tartrique en poids que de sel ferreux employé, et mettre de la soude caustique jusqu'à ce

que la couleur soit devenue alcaline et paraisse d'un beau jaune (un excès de soude n'est pas nuisible). La couleur imprimée est jaune et passe au vert pomme en séchant; elle reste ainsi souvent jusqu'au lendemain désoxydée sur le tissu. Pour fixer et oxyder le bleu, on n'a qu'à passer après impression pendant quelques minutes en acide sulfurique à 1 ou 2° B^e, ou attendre jusqu'au lendemain et mettre simplement à la rivière, puis savonner. Il vaut cependant mieux, quand le genre ne s'y oppose pas, passer légèrement en acide, surtout si l'on ne peut laisser les pièces un moment en eau courante, car le bleu qui n'est pas encore oxydé produit souvent dans ce cas des rapplicages. On peut aussi, au lieu de passer en acide, passer en chlore ou en chrome, mais le passage en acide est plus simple, et a l'avantage d'enlever les traces de fer qui auraient pu se fixer sur le tissu.

Tous les épaississants ne sont pas également propres à épaissir cette couleur. Les sels métalliques et la soude coagulent, en effet, l'amidon, l'adragante, la gomme, etc., de sorte qu'il ne faut pas, lorsqu'on les emploie, dépasser certaines limites. Il en faut beaucoup moins que dans les couleurs ordinaires, sans quoi elles se coagulent au bout de quelques jours. Du reste, les couleurs minces sont les meilleures comme rendement, et ne donnent lieu à aucun coulage. Le seul épaississant qui ne se coagule pas (ou du moins très peu) et n'augmente pas trop le volume de la couleur, est la gomme Lefèvre, qui a donné de très bons résultats. On épaissit alors la soude avec la gomme Lefèvre en poudre, en chauffant jusqu'à parfaite dissolution.

Comme en général les couleurs alcalines, cette couleur a une tendance à mousser; on évite cet inconvénient par l'addition de 1 à 2% de pétrole.

Au lieu d'employer le précipité d'indigo blanc, on peut parfaitement employer l'indigo pulvérisé et broyé à l'eau. On évite ainsi la réduction et la précipitation de l'indigo, qui occasionnent toujours des pertes.

Préparation du tartrate de fer.

1° PRÉPARATION DIRECTE.

500 gr. chlorure de fer }
0,1 litre eau } dissoudre à chaud.
50 gr. chlorure d'étain }
1 kil. acide tartrique.

Le sel d'étain a été ajouté pour réduire le fer déjà oxydé. On peut en doubler ou en tripler la proportion en ajoutant l'acide tartrique en conséquence, mais dans une couleur fraîche cela est inutile.

2° PRÉPARATION INDIRECTE. — Pour éviter les sels de soude étrangers qui se forment dans la première préparation. on peut préparer le tartrate ferreux comme suit :

1 kil. chlorure de fer,
1^k,200 cristaux de soude,
x eau,

laisser déposer, laver, filtrer.

On mélange le précipité à 400 gr. acide tartrique. On laisse déposer le tartrate de fer insoluble; lorsqu'il est bien tassé, on y ajoute encore 1/2 kil. acide tartrique.

Mêmes préparations pour le tartrate d'étain seul.

Rien de particulier pour les différents genres. Avec rouge garance il faut forcer la proportion d'acide tartrique pour que le fer disparaisse entièrement. On fixe à l'oxydation, etc.

Avec cachou on fixe à l'oxydation et on passe en chrome fort sans vaporiser. (Le vaporisage altérant toujours le bleu; il se forme du reste des auréoles jaunes autour du bleu à cause du coulage de la soude). Le genre avec rouille n'est pas passé en acide; pour avoir du gris, on teint en tannin.

Orange et bleu. Passer en acide sulfurique, mais ajouter du sulfite de soude ou du sel ferreux dans l'acide, car l'acide nitrique provenant du nitrate de plomb lorsqu'on a fait beaucoup de pièces, donne au bleu une teinte grisâtre.

Préparation du tissu.

De même que pour le bleu de M. Schützenberger, j'ai toujours obtenu jusqu'à présent de meilleurs résultats comme intensité et comme nuance sur des tissus préparés, soit :

1/16 à 1/8 glycérine, ou mieux, arsénite de glycérine par litre.

Ou bien 1/16 à 1/8 glycérine avec 25 gr. sel d'étain, par litre.

Cette dernière préparation paraît donner la meilleure nuance, mais on ne peut l'employer avec rouge, car elle charge le blanc.

(On passe les pièces au foulard et on sèche).

REMARQUES.

On peut ajouter un peu de glycérine dans les couleurs. Elle dissout aussi les sels de fer en présence des alcalis, et surtout les sels d'étain.

Les couleurs à l'étain seul donnent de mauvais résultats; la couleur reste deux ou trois jours désoxydée sur tissu, mais le bleu ne se fixe pas.

Ajoutons encore que la couleur se maintient mieux désoxydée, et donne une nuance un peu plus foncée lorsqu'on l'imprime à 30 ou 40° centigrades. Il est bon aussi de ne pas trop sécher les pièces sur les plaques à vapeur; si elles y restaient trop longtemps, la couleur deviendrait un peu grisâtre par suite de la décomposition d'une partie de l'indigo en présence des réducteurs et de la soude à une haute température.

Bleu solide acide au tartrate.

On obtient aussi un très bon bleu solide par la méthode ordinaire en remplaçant le sel ferreux employé par le tartrate ferreux acide.

De cette façon le fer ne se fixant pas, le passage acide est superflu, et on peut associer au bleu les couleurs qui résistent à un passage en chaux.

NOTE

sur la préparation du vermillon par les hyposulfites et son application sur tissus, par M. JEANMAIRE.

Séance du 26 août 1874.

MESSIEURS,

C'est à M. le docteur Sacc que l'on doit les premières préparations des sulfures métalliques au moyen des hyposulfites et leur application sur tissus, qui fut faite dans la maison Dollfus-Mieg et C^e en 1853 et 1854. Le mémoire que l'auteur a publié à ce sujet se trouve dans les Bulletins de la Société d'encouragement de l'année 1857. M. Sacc a produit sur tissus les sulfures de cadmium, de plomb, de cuivre, de nickel et de mercure; il n'obtint toutefois avec ce dernier métal que le sulfure noir.

En 1854, M. Mathieu Plessy obtenait par le même procédé un sulfure d'antimoine d'une belle couleur rouge, qu'il appela vermillon d'antimoine. C'est aussi cette même réaction qui, appliquée au mercure dans des conditions déterminées, produit la modification rouge du sulfure de mercure, appelée, suivant son état physique, vermillon ou cinabre.

Les procédés qui sont en usage dans la préparation du vermillon sont nombreux, et présentent entre eux des différences qui montrent que les réactions donnant naissance à cette belle couleur ne sont pas encore bien définies. Outre la préparation directe par voie sèche, pour obtenir le vermillon certains chimistes font agir un alcali caustique sur du soufre et du mercure mélangés intimement; d'autres emploient les polysulfures alcalins exempts d'hyposulfites, tandis que d'autres pensent que dans la sulfuration du mercure il y a formation d'hyposulfite et décomposition ultérieure de ce dernier. C'est cette dernière hypothèse que je crois être la plus probable, puisque l'on peut obtenir du ver-

millon avec un hyposulfite et de l'oxyde rouge (ou jaune) de mercure.

Voici en quelques mots la manière d'opérer :

On dissout du bioxyde de mercure (oxyde jaune ou rouge) dans une solution d'hyposulfite de chaux ou de soude; comme la liqueur devient alcaline, il faut y ajouter un sel ammoniacal ou un acide faible, tel que l'acide acétique, pour la neutraliser (un acide fort agit trop énergiquement et détermine la formation de sulfure noir; l'acide acétique lui-même, ajouté à chaud, produit le même effet). L'oxyde de mercure se dissolvant difficilement dans l'hyposulfite, il faut laisser le mélange au moins douze heures en contact en remuant de temps en temps, et en ayant soin de ne pas le laisser exposé à la lumière solaire, sans quoi il y aurait formation d'une petite quantité de sulfure noir. On filtre alors ou on décante s'il y a des impuretés, et on chauffe quelques heures à 50 ou 60° centigrades ou peu de temps à l'ébullition, jusqu'à ce que le produit ait la nuance convenable. La liqueur se trouble d'abord, devient jaune, orange, puis écarlate, et si l'on pousse plus loin l'opération, rouge cramoisi et enfin brun noir. Il ne reste plus qu'à laver le produit à l'eau par décantation, puis à le laisser quelques heures en contact avec de la soude pour enlever le soufre qui pourrait s'y trouver, laver de nouveau à l'eau, et enfin délayer à tiède avec de l'eau acidulée avec de l'acide chlorhydrique ou azotique, et laver à eau pure.

Le vermillon qui n'est pas lavé noircit sous l'influence des rayons solaires et même à la longue à la lumière diffuse. Le lavage acide n'est pas nécessaire, mais il paraît donner de la vivacité et de la fixité au vermillon.

Une manière plus simple d'opérer consiste à employer le bichlorure de mercure (sublimé corrosif de commerce). On le dissout dans l'eau avec son poids de chlorure d'ammonium qui en facilite beaucoup la dissolution, et paraît avoir une certaine influence dans la formation du rouge en empêchant la formation de sulfure noir. La dissolution faite, il suffira de la mélanger à une solution

d'hyposulfite de soude à froid et de chauffer comme précédemment pour obtenir la nuance désirée.

Voici des proportions qui m'ont donné de bons résultats :

1 1/2 kil. hyposulfite de soude ou de chaux.

500 gr. oxyde de mercure.

500 gr. sel ammoniac.

Eau *x*.

Pour la préparation au sublimé on peut prendre les mêmes proportions en remplaçant l'oxyde de mercure par le bichlorure.

Ces proportions sont loin d'être rigoureuses, mais en général il faut au moins trois fois plus d'hyposulfite que de sel de mercure employé. Un excès du premier sel n'est pas nuisible.

Quant à l'application du vermillon sur tissu, le problème est théoriquement résolu, mais pratiquement, je me hâte de le dire, il ne l'est pas et ne le sera, je crois, pas de longtemps, vu l'impossibilité d'imprimer un sel de mercure à cause de l'amalgamation des rouleaux de cuivre. N'était cette amalgamation, il suffirait d'épaissir la couleur ci-haut, imprimer et vaporiser, ou mettre à l'étendage chaud. On peut, il est vrai, foularder le tissu en hyposulfite et sel ammoniac, et imprimer par dessus de l'oxyde de mercure épaissi, qui, étant insoluble, n'attaque pas le rouleau. J'en ai fait ainsi quelques échantillons; mais outre que le procédé n'est pas pratique, on ne peut obtenir qu'un orange avec une couleur assez épaisse pour s'imprimer convenablement, à cause de la finesse du précipité qui se forme. On sait, en effet, que le vermillon en poudre impalpable est jaune, ce dont on peut s'assurer en broyant du vermillon ordinaire dans un mortier : la nuance pâlit avec la trituration, et la poudre, de rouge qu'elle était, finit par être jaune orange.

On peut cependant faire des unis d'une assez jolie nuance en foulardant un tissu de coton (la laine ne donne qu'une nuance grise) dans la couleur ci-dessus non épaissie et vaporisant sans sécher, ou du moins en vapeur très humide un quart d'heure

à une demi-heure, lavant et finissant comme pour obtenir le produit en poudre.

Peut-être ce procédé pourrait-il être utile aux fabricants de vermillon qui livrent toujours un produit plus ou moins fin, ce qui occasionne souvent des traits de racle et encrasse les gravures.

Recherches sur la pseudo-purpurine et ses dérivés colorants,
par M. A. ROSENSTIEHL.

Pli cacheté déposé à la Société industrielle de Mulhouse le 15 février 1872 et ouvert dans la séance du 24 juin 1874.

Cette rédaction a été faite dans un moment où je prévoyais une longue interruption de mon travail ; ce qui m'a empêché de le publier alors, c'est que je ne le considérais pas comme achevé, certaines expériences devant être répétées sur une plus grande échelle. Les notes intercalées dans le texte et imprimées en petits caractères ont pour but de compléter et de rectifier les observations contenues dans le pli cacheté.

MESSIEURS,

MM. Schützenberger et Schiffert ont fait une analyse immédiate très exacte de la purpurine commerciale extraite par le procédé de M. Kopp des garances d'Alsace. D'après eux, ce produit est un mélange de quatre matières colorantes dont ils ont fixé la composition élémentaire ; ce sont : la matière jaune (purpuroxanthine), la matière orange (purpurine hydratée), la purpurine proprement dite et la pseudo-purpurine. Les trois dernières matières colorantes se subliment avec perte ; le produit sublimé est de la purpurine. Ils ont donc une constitution très voisine ; de plus, M. Schützenberger a montré que la pseudo-purpurine chauffée à 200° avec de l'alcool, se transforme en purpurine, et que celle-ci, traitée en solution alcaline par le sel d'étain, se transforme en matière jaune, qui est le dernier terme de la réduction. Telles sont les relations entre ces diverses matières colorantes, qui étaient

connues au moment où j'ai entrepris de les préparer, dans le but de me rendre compte de leur rôle dans la teinture.

Pendant leur préparation j'ai observé des cas de transformation très curieux, qui montrent la grande instabilité de certaines de ces substances, et qui permettent de comprendre la formation des dérivés commerciaux de la garance.

La pseudo-purpurine se transforme en purpurine dans des circonstances très variées. D'après M. Schützenberger elle est presque insoluble dans l'alcool, et cette propriété lui a servi à la séparer de ses congénères. J'ai remarqué qu'en la faisant bouillir avec l'alcool à 90°, elle se dissout peu à peu; le produit dissous est un mélange de purpurine, de matière orange et même de matière jaune; la formation de ces dérivés est successive; la proportion de la matière jaune est d'autant plus grande, que l'action a été prolongée davantage.

Une dissolution aqueuse d'alun agit dans le même sens; à 60° centigrades elle dissout simplement la pseudo-purpurine; à l'ébullition elle la transforme rapidement en matière orange, en même temps qu'une partie du produit se combine à l'alumine pour former une laque insoluble et difficilement décomposable par l'acide sulfurique.

L'acide acétique, l'acétate de soude, l'acide sulfurique, étendus de beaucoup d'eau, transforment de même la pseudo-purpurine en purpurine; cette transformation est rapide; elle se fait même dans certains cas à + 80° centigrades. La soude caustique étendue agit plus lentement, et elle peut servir de dissolvant. Le meilleur véhicule cependant est la benzine, laquelle dissout la pseudo-purpurine en petite quantité il est vrai, mais sans altération.

La pseudo-purpurine cristallisée dans la benzine n'est plus que très difficilement transformée en purpurine; l'acide sulfurique, l'alun, la soude n'agissent plus qu'avec une lenteur extrême. C'est à peine si au bout de deux heures d'ébullition on remarque la formation d'un peu de purpurine. En considérant les formules

établies par M. Schützenberger, on voit que ces transformations sont en définitive des réductions. Et c'est là ce qu'il y a de remarquable dans ces réactions. On conçoit encore que l'alcool puisse agir comme réducteur; on le comprend un peu moins pour l'acide acétique; mais il est de toute impossibilité de se rendre compte de l'action de l'acide sulfurique et de l'alun, lesquels sont des produits complètement inoxydables. Or, je l'ai fait observer plus haut, ces réactifs n'agissent plus sur un produit cristallisé dans la benzine; il faut donc que le dissolvant ait éliminé un corps réducteur existant dans la pseudo-purpurine brute, telle qu'on l'obtient en épuisant à l'alcool la purpurine commerciale. Ce réducteur n'est pas l'acide oxalique, ainsi que des essais directs me l'ont montré. Sa nature m'est encore inconnue. J'ai constaté que la matière jaune réduit la pseudo-purpurine, par l'ébullition avec l'eau acidulée, en purpurine et en matière orange.

La pseudo-purpurine recristallisée dans la benzine est réduite à l'état de purpurine par une ébullition de trois heures avec l'eau distillée; il faut admettre que cette réduction se fait aux dépens de sa propre substance.

D'après ce qui précède, on voit qu'il est aisé d'amener la pseudo-purpurine à un degré d'oxydation inférieur; ce corps est si réductible qu'il devient difficile de l'isoler, surtout en présence de matières étrangères qui lui viennent de la garance d'où il a été extrait; il n'acquiert de la stabilité que par la purification à l'aide de la benzine. Toutes ces matières colorantes dérivées de la pseudo-purpurine aboutissent toujours par des réductions successives à la matière jaune.

En voyant avec quelle facilité on ramène la pseudo-purpurine à une composition plus simple, on est naturellement conduit à remonter la série, et à chercher les moyens de transformer la matière jaune en matière orange, en purpurine, et s'il est possible en pseudo-purpurine, par une simple oxydation. J'ai réussi par le moyen suivant :

On chauffe 20 parties de potasse caustique, 10 parties d'eau et 1 partie de matière jaune pure, à l'ébullition. La couleur orangée

de la dissolution rougit de plus en plus; la réaction s'accomplit entre 130° et 160° centigrades; au delà une réaction inverse se manifeste. Quand la couleur de la dissolution est devenue pourpre, on verse dans un excès d'eau acidulée; les flocons rouges qui se précipitent sont, non pas de la purpurine, mais de la pseudo-purpurine. Par cette simple expérience on remonte la série d'un seul coup. Le problème de la synthèse des matières colorantes purpuriques se simplifie donc, puisqu'il se trouve ramené à celle d'une seule d'entre elles, de la matière jaune, qui est la moins compliquée comme constitution chimique.

L'essai de teinture fait avec une matière impure avait fait croire à la formation de pseudo-purpurine; mais l'expérience répétée a démontré que c'est bien la purpurine qui se forme dans ces conditions. La pseudo-purpurine n'a pas pu être obtenue jusqu'à présent par oxydation de la purpurine.

Or, cette matière jaune ne se trouverait-elle pas, à côté de l'alizarine, dans le produit commercial dérivé de l'anthracène? Quelques expériences préliminaires me laissent encore dans le doute à cet égard.

APPLICATIONS.

Je n'ai trouvé dans la garance (paluds d'Avignon) que deux matières colorantes : l'alizarine et la pseudo-purpurine. S'il y a des dérivés commerciaux qui contiennent les autres matières purpuriques, c'est que celles-ci s'y sont formées aux dépens de la pseudo-purpurine.

Cette assertion est trop absolue; elle sera rectifiée dans mon mémoire sur « le rôle que jouent dans la teinture les différentes matières colorantes de la garance. »

Cette dernière teint les mordants d'alumine en violet rouge, ceux de fer en gris violacé. Ces couleurs, ainsi que M. Schützenberger l'a remarqué, ne résistent ni au savon ni à l'avivage.

L'alizarine teint l'alumine en nuances semblables, sauf que les rouges sont plus ternes, les violets par contre plus vifs. En teignant en garance, l'alizarine et la pseudo-purpurine se fixent en même temps; mais cette dernière se trouve éliminée par le savon et

l'avivage, circonstance qui explique pourquoi la garance donne avec les mêmes mordants des roses plus pâles que les matières plus pures, telles que les extraits.

La pseudo-purpurine n'est cependant pas sans emploi dans l'industrie; c'est elle qui forme la laque que l'on obtient par l'action de l'alun à 60° centigrades sur une garance lavée. On voit pourquoi les roses obtenus par cette laque ne supportent pas le passage en eau de savon.

La *garancine*, le *garanceux*, les *extraits de garance* de commerce ne contiennent plus de pseudo-purpurine; elles ne contiennent aussi que peu de purpurine, mais principalement de la matière orange; celle-ci teint les mordants d'alumine en écarlate, qui résiste assez bien au savon bouillant, bien mieux que la purpurine. La matière orange (qui teint les mordants d'alumine en rouge écarlate) et l'alizarine paraissent être en définitive les principes colorants les plus importants de la garance, à cause de la solidité supérieure de leurs laques aluminiques.

Les rouges et les roses teints en purpurine subissent par l'eau de savon bouillante un virage remarquable, qui force à admettre que dans ces conditions la purpurine se transforme en son hydrate.

La *pinkoffine* ne contient plus ni pseudo-purpurine, ni aucun dérivé purpurique; elle ne contient que de l'alizarine, ce qui s'explique à l'aide du fait suivant observé par feu Bolley. En sublimant la purpurine, la partie qui ne se volatilise pas contient de l'alizarine. J'ai répété cette expérience et ai constaté la formation d'une matière colorante qui présente toutes les propriétés de l'alizarine, notamment celle de teindre les mordants de fer en un violet bleuté. Cette propriété des dérivés purpuriques de se détruire à une température élevée, en donnant naissance à un peu d'alizarine, explique pourquoi la pinkoffine donne de beaux violets, et pourquoi son pouvoir colorant est en somme plus faible que celui de la garancine d'où il dérive.

Des expériences précises m'ont prouvé que la purpurine ne se transforme pas en alizarine par l'action de la chaleur en présence ou non d'agents chimiques

divers. Si après avoir surchauffé de la purpurine, on trouve de l'alizarine, celle-ci a préexisté dans le mélange.

D'après l'ensemble des réactions qui viennent d'être décrites, on voit que les matières colorantes de la garance se classent en deux séries parallèles :

1^o L'alizarine;

2^o Matière jaune, matière orange, purpurine, pseudo-purpurine.

Le passage d'une série à l'autre n'a été effectuée jusqu'ici que de la purpurine à l'alizarine; la réaction inverse n'a pas encore été réalisée. Il est probable que la synthèse de la purpurine ne sera faite dans des conditions pratiques qu'en partant de la matière jaune.

Le passage de la purpurine à l'alizarine n'a pas été effectué; par contre, M. de Lalande a réussi à transformer l'alizarine par oxydation directe en purpurine.

NOTE

sur une erreur de calcul fréquemment commise dans l'évaluation du prix des produits contenant de l'eau ou autres matières de valeur nulle, par M. IWAN STEINBACH.

Séance du 29 avril 1874.

MESSIEURS,

Je crois devoir appeler votre attention sur une erreur de calcul que l'on commet assez fréquemment dans la détermination du prix de produits contenant de l'eau ou autres matières de valeur nulle.

Prenons pour exemple le savon, et admettons que, d'après les conditions du marché, le prix des 100 kil. de savon à 30 % d'eau ait été fixé à 64 fr.

Combien faudrait-il déduire du montant de la facture si le savon livré contenait 33 % d'eau ?

Le raisonnement que l'on devrait faire est celui-ci :

D'après les conditions stipulées plus haut, 70 kil. de savon sec valent 64 fr.; mais en livrant un produit contenant 33% d'eau, on ne fournit que 67 kil. de matière utile qui valent :

$$\frac{67 \times 64}{70} = \text{fr. } 61,25.$$

La somme à déduire de la facture est de fr. 64 — 61,25 = fr. 2,75, qui équivaut au prix de 3 kil. de savon *sec*.

Au lieu de raisonner de cette manière, qui est la seule juste, les personnes chargées de cette partie de la comptabilité se contentent le plus souvent de déduire de la facture le prix de 3 kil. de savon *humide*, soit dans le cas actuel fr. $0,64 \times 3 = \text{fr. } 1,92$.

L'erreur commise au préjudice de l'acheteur est donc de fr. 2,75 — 1,92 = fr. 0,83 par 100 kil. de savon.

Pour bien faire ressortir ce que cette manière de calculer présente de défectueux, il n'y a qu'à en examiner les conséquences qui sont vraiment absurdes.

Ainsi, nous venons de voir que pour un savon contenant 33% d'eau, on déduit de la facture 3%.

S'il contenait 40%, on déduirait de la facture 10%.

»	60%.	»	»	30%.
»	90%.	»	»	60%.
»	99%.	»	»	69%.

Et pour un produit contenant 100% d'eau, c'est-à-dire pour de l'eau pure, on ne déduirait que les 70% du montant de la facture.

RÉSUMÉ DES SÉANCES
de la Société industrielle de Mulhouse.

SÉANCE DU 26 AOÛT 1874.

Président : M. ERNEST ZUBER. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER

Dons offerts à la Société.

1. Les progrès et l'état présent des sciences naturelles, par M. Charles Grad.
2. Etudes historiques sur les naturalistes de l'Alsace, par le même.
3. Etude sur les monnaies alsaciennes, par M. Arthur Engel.
4. Notices sur les chaudières à vapeur accolées, par M. Paul Havrez.
5. Le N° 92 du Bulletin du comité des forges de France.
6. Mémoire de la Chambre de commerce de Stuttgart.
7. Compte-rendu de la Société d'histoire naturelle de Zurich.
8. Communication de la Société des fabricants de Mayence.
9. *Der elsässische Bienenzüchter.*
10. Une série d'assignats, de M. Gimpel, de Mulhouse.
11. Une arme à feu avec support, offerte par M. Engel-Dollfus.
12. Une monnaie d'argent de 1643, par M. Baudouin.
13. Voyage en Belgique, en Hollande et à Londres, par M. Rœhrig.

Ouverte à 5 1/2 heures, en présence d'une vingtaine de membres, la séance débute par l'énumération des objets offerts en dons à la Société pendant le mois d'août.

M. le président communique ensuite les pièces de la correspondance, savoir :

Une réclamation de M. Malézieux, concernant une interruption dans l'envoi du Bulletin qui s'échange contre les Annales des ponts et chaussées.

Une lettre de remerciement de M. A. Braun, reçu membre de la Société à la dernière séance.

Le dépôt, à la date du 1^{er} août 1874, de la part de M. Ch. Brandt, gérant de la Société d'impression alsacienne, d'un pli cacheté, qui a été inscrit au nom de M. Dupuy sous le n° 204.

Liste des élèves de l'Ecole de filature et de tissage mécanique de Mulhouse, ayant obtenu des récompenses aux examens de fin d'année. — L'insertion habituelle au Bulletin des noms des lauréats, indiqués par M. Fries, est votée.

Remise, de la part de M. P. Fournier à Belfort, d'une note relative à l'emploi de la glycérine comme désincrustant à l'intérieur des chaudières à vapeur : M. le président donne lecture de quelques extraits d'un rapport publié à ce sujet, d'où il résulte qu'un kilo de glycérine suffit pour 3 à 4000 kilos de combustible, que la dépense est minime, qu'il n'y a pas de danger d'explosion, et que des dépôts anciens peuvent être dissipés par l'introduction d'une forte quantité de glycérine. — Renvoi au comité de mécanique.

Envoi, par M. Charles Grad, d'un exemplaire de la première partie de ses considérations sur les progrès des sciences naturelles, résumant des lectures faites récemment à la Société d'histoire naturelle de Colmar, sur l'état des connaissances acquises et les progrès de la géologie et de la paléontologie. A cet ouvrage, M. Ch. Grad avait joint les statuts et le programme d'un club alpin français, ainsi qu'une notice sur les travaux de Kœchlin-Schlumberger.

Demande, de M. Louis Bretonnière, qui désire faire tirer à part à ses frais cent exemplaires du Mémoire et du Rapport en voie de publication dans le Bulletin, sur les nouvelles matières colorantes dont il est l'auteur. — Accordé.

Communication, par son directeur, du programme des études de l'Ecole supérieure de commerce de Marseille.

Proposition d'échange contre le Bulletin, des publications de la Société d'émulation de Montbéliard; ces relations entre les deux Sociétés ayant existé autrefois, le conseil d'administration aura à se prononcer sur l'opportunité de les reprendre.

Remise, par M. Ehrsam, de deux documents ayant trait à une Ecole de commerce qui fonctionna à Mulhouse de 1782 à 1788. — Le comité de commerce est chargé d'examiner cette communication, et de proposer, s'il y a lieu, l'insertion au Bulletin d'une note sur cette Ecole.

Travaux.

Le comité de mécanique demande l'insertion au Bulletin du travail de M. Hallauer sur l'emploi d'un thermomètre à gaz servant à mesurer

les hautes températures. — Adopté, ainsi que le tirage spécial par l'auteur de cent exemplaires.

Une lettre, communiquée il y a quelques mois par MM. Dollfus-Mieg et C^e, et relative aux besoins industriels de la Perse, sur l'avis du comité de commerce, est renvoyée à MM. Dollfus-Mieg et C^e, faute par les membres de la Société de pouvoir apprécier les éléments de réussite d'entreprises aussi lointaines.

Lecture d'une note de M. P. Jeanmaire sur la préparation du vermillon par les hyposulfites, et de l'application de cette matière sur les tissus. Après avoir indiqué plusieurs manières d'opérer pour former la couleur, M. Jeanmaire explique comment l'impression sur étoffe est rendue impossible par suite de l'amalgame inévitable entre le mercure du vermillon et le cuivre des rouleaux gravés, et comment au foulard seul on arrive à produire des nuances unies sur tissu. — La Société vote en principe l'impression de la note, sauf à y faire une addition relatant les essais tentés par M. Sacc dans la même voie, et parus dans les Bulletins de la Société d'encouragement.

M. O. Hallauer lit un mémoire sur les variations du vide ou contre-pression dans les cylindres des machines à vapeur, et sur les valeurs du travail négatif auquel le vide donne lieu, rapporté au travail réel et au travail absolu disponible sur le piston. Sur la même machine, M. Hallauer a évalué l'importance de la contre-pression pour des travaux variables développés par ce moteur, et a trouvé qu'en marche normale, et à mesure qu'on s'en approche, le travail négatif devient à peu près constant.

Des essais sur trois types de machines différents ont conduit à ce résultat, mais d'une machine à l'autre l'expérience a relevé des différences considérables, et a fait voir l'influence favorable des grandes sections dans les orifices et conduits de distribution de vapeur. Ainsi, chargées à la force en vue desquelles elles ont été construites, trois machines Woolf, Corliss et horizontale à tiroirs ordinaires, ont donné comme travail négatif respectivement 15, 7 et 37 % du travail absolu effectué. — Renvoi au comité de mécanique.

M. le président communique des fragments du rapport technique de M. Heller sur les travaux de l'Association pour prévenir les accidents de fabrique. Un sujet depuis longtemps à l'étude, la scie circu-

laire et les dangers que présente son maniement, a fait l'objet de nouvelles recherches longues et patientes de la part de l'inspecteur. Jusqu'ici, toutes les précautions indiquées, tous les conseils n'avaient amené aucun résultat; aussi M. Heller, avant d'étudier un appareil destiné à empêcher les blessures, commença-t-il par chercher les motifs de la négligence qui se manifeste en cette manière, et entame ensuite son sujet en donnant l'énumération des différents travaux que l'on exécute à la scie circulaire, en classant ces outils en plusieurs catégories suivant les dimensions des bois à débiter, le diamètre du disque, et le genre de l'entaille à pratiquer. Une fois la question ainsi subdivisée, M. Heller examine les divers genres d'accidents auxquels l'outil donne lieu selon qu'il appartient à l'une des quatre catégories qu'il a fixées, et énumère enfin les conditions nécessaires et suffisantes que doit remplir un appareil parfait, annonçant qu'il donnera sous peu la description d'un mécanisme de son invention fonctionnant avec succès depuis plusieurs semaines.

Sont renvoyées à l'examen du comité de mécanique, plusieurs dispositions de monte-courroies Baudouin, une méthode de nettoyage des platebandes dans les métiers à filer, et une manière d'éviter dans les bancs-à-broches l'accès pendant la marche des organes dangereux; toutes ces notes devant faire partie du mémoire annuel de M. Heller.

M. Rœhrig, ancien professeur à l'Ecole de commerce de Mulhouse, donne lecture de quelques passages d'un livre qu'il vient de publier sur un voyage qu'il a eu l'occasion de faire avec quelques élèves de l'Ecole de Lyon.

La séance est levée à 7 heures.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de chimie

Séance du 8 juillet 1874.

La séance est ouverte à 6 heures. — Dix membres sont présents.

Le procès-verbal de la séance de juin est lu et adopté avec une légère modification.

Le secrétaire-adjoint donne lecture d'un pli cacheté qui avait été

déposé par M. Rosenstiehl le 15 février 1872, et ouvert sur sa demande dans la séance du mois de juin. Ce travail contient une série de recherches sur la pseudo-purpurine et ses dérivés colorants, et mentionne la plupart des faits qui ont été communiqués par l'auteur dans la dernière séance du comité et consignés au procès-verbal du mois de juin.

M. Gustave Schæffer donne lecture de la rédaction du prix relatif à la question du vaporisage. Ce prix, dont la rédaction est adoptée par le comité, propose une médaille de 1^{re} classe pour un mémoire traitant toutes les questions concernant le vaporisage des impressions sur coton, laine et soie.

M. Brandt, après avoir donné lecture d'un rapport sur le noir d'aniline vapeur de M. Wehrlin, communique au comité une notice de M. Ernest Schlumberger sur la même question. Le comité, confirmant un vote antérieur, demande que la communication de M. Wehrlin soit insérée au Bulletin, suivie de la notice de M. Schlumberger et du travail du rapporteur.

M. Brandt communique enfin une notice de M. Ernest Schlumberger relative à la précipitation des composés peu solubles au sein des dissolutions salines. Le comité demande l'impression de cette notice.

Sur la proposition du M. Goppelsröder, le travail de M. Jules Roth sur la fabrication du vin artificiel sera déposé aux archives.

La séance est levée à 7 1/4 heures.

Séance du 12 août 1874.

La séance est ouverte à 6 heures. — Dix membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

Le secrétaire donne lecture d'une lettre de M. Ernest Schlumberger dans laquelle l'auteur demande qu'il soit fait quelques modifications à son mémoire sur la solubilité des ferro- et ferricyanures dans les dissolutions salines.

M. Chateau demande à être nommé membre correspondant de la Société industrielle. — Cette demande est agréée par le comité et sera soumise au Conseil d'administration.

M. Jeanmaire donne lecture d'une note sur le vermillon et son application sur tissu. — Le comité en demande l'impression.

La séance est levée à 6 1/2 heures.

Séance du 9 septembre 1874.

Douze membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

M. le secrétaire donne lecture d'une lettre de M. Sacc au sujet de la note de M. Jeanmaire sur la préparation du vermillon par les hyposulfites, et dans laquelle l'auteur rappelle qu'il a préparé et produit sur tissus les sulfures de différents métaux au moyen des hyposulfites, et a publié le résultat de ses travaux dans les Bulletins de la Société d'encouragement en 1857.

La lettre de M. Sacc est remise à M. Jeanmaire pour en prendre connaissance, afin de faire mention du travail de M. Sacc dans sa note sur le vermillon.

M. Schützenberger remercie par lettre la Société industrielle de l'admission de M. Chateau comme membre correspondant.

Le comité a reçu deux mémoires imprimés de M. Chateau sur la falsification des alcools et sur la nitrobenzine considérée comme agent dissolvant. — Ces deux mémoires sont remis à M. de Coninck, qui se charge de les parcourir et d'en donner une analyse à la prochaine séance du comité.

La séance est levée à 6 heures 20 minutes.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de mécanique

Séance du 19 mai 1874.

La séance est ouverte à 5 heures. — Onze membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière réunion est lu et adopté sans observations.

Après avoir été visiter dans les salles du Musée l'exposition des dessins faits par les élèves du cours de dessin linéaire, et avoir cons-

taté les progrès réalisés depuis un an sous la direction de MM. Haffner et Boulanger, le comité entend la lecture du rapport présenté par M. Steinlen sur le cours. La fréquentation a été assidue, et les résultats obtenus permettent de décerner dix-sept récompenses : médailles d'argent, de bronze, et mentions honorables de deux ordres. — Le rapport de M. Steinlen sera lu en séance et imprimé dans les Bulletins.

M. Schlumberger, en l'absence de M. Camille Schœn, donne lecture d'une note de ce dernier, répondant aux propositions faites au Congrès pour l'introduction d'un numérotage uniforme des fils, tenu à Vienne en 1873. M. Schœn s'attache principalement à montrer l'importance qu'il y a à conserver comme instrument de mesurage le dévidoir français adopté pour le coton, opinion précédemment déjà appuyée par le comité. Ce dernier se rallie derechef aux vues exposées par M. Schœn, et demande l'insertion au Bulletin de la note qui les développe.

Le comité s'occupe ensuite de la révision du programme des prix. Il décide en principe de réserver la médaille d'honneur pour les prix attribués à des questions d'un intérêt particulier, et de décerner la médaille de première classe comme plus haute récompense aux questions d'un intérêt secondaire. Puis, comme la faculté de donner des récompenses inférieures à celles énoncées dans l'intitulé des prix est formellement réservée dans les conditions générales du programme, le comité est d'avis de supprimer dans la rédaction des prix les alinéas dans lesquels cette faculté est spécialement mentionnée, de telle sorte qu'il n'y ait aucune méprise. En conséquence de ces principes, la médaille d'honneur est remplacée par une médaille de première classe comme plus haute récompense pour les prix n° I, VII, IX, X, XV, XXI, XXIII, XXIV, XXX, XXXIX et LIV.

Les sommes d'argent jointes aux prix n° XXIII, XXX, XXXIII, XLV, sont supprimées, et il est ajouté par contre une somme de 500 fr. à chacun des prix n° I, II, VII, X.

Le prix n° XXXV sera fondu dans le prix n° VII.

Le prix suivant, proposé par M. Ernest Zuber, est adopté par le comité :

« Médaille de première classe, à laquelle sera jointe une somme de 500 fr. pour un mémoire sur des expériences nouvelles établissant

quelle est la condensation de la vapeur à haute et basse pression dans des conduites munies d'enveloppes de diverse nature. »

Dans un rapport sur l'enduit plastique de M. Pimont, inséré au tome XXIX des Bulletins de la Société, M. Burnat a traité la question pour un certain nombre d'enveloppes, mais en se servant de tuyaux chauffés par de la vapeur à basse pression.

Il serait d'un grand intérêt de compléter les données expérimentales que nous avons, par des essais nouveaux entrepris sur des tuyaux chauffés par de la vapeur à haute pression et munis des diverses enveloppes mauvaises conductrices de la chaleur, qui sont offertes actuellement à l'industrie.

L'auteur devra mettre en regard de l'effet utile des diverses enveloppes sur lesquelles porteront ses expériences, leur coût par unité de surface, et donner des indications sur leur durée.

Le comité décide également, sur la proposition de M. Lalance, qu'un prix sera proposé pour un réchauffeur présentant tous les avantages de ceux actuellement en usage, mais disposé de façon à résister à l'usure constatée de certaines parties de ces appareils. MM. Th. Schlumberger et Meunier veulent bien se charger de la rédaction de ce prix.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

Séance du 21 juillet 1874.

Treize membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière réunion est lu et adopté.

Le comité, reconnaissant l'utilité qu'il y aurait à répandre des notions sur les applications faites aux Etats-Unis des transmissions de mouvement à grande vitesse, décide de demander à la Société l'impression en dehors du Bulletin, mais dans les mêmes formats et caractères et à titre de publication du comité, la note de M. Sellers tirée du journal *la Franklin Institute*, dont M. Steinlen avait bien voulu faire la traduction. A cet effet, la traduction sera revue et corrigée, et les mesures qui s'y trouvent indiquées transformées en mesures métriques.

La commission à laquelle avait été renvoyé l'examen de diverses communications concernant l'utilisation des combustibles après leur

transformation préalable en gaz, propose au comité la publication dans le Bulletin de la lettre de M. Scheurer-Kestner relative au générateur établi à Ivry par M. Em. Muller. La commission a pensé qu'il convenait d'accompagner cette publication d'une note émanant du comité, et exposant en quelques mots l'état de la question. M. Meunier, qui avait bien voulu se charger de la rédaction de cette note, en donne lecture. Après avoir fait comprendre l'importance capitale de la transformation préalable des combustibles en gaz au point de vue de la métallurgie qui recherche les hautes températures, la note énumère les difficultés que l'application du même principe aux chaudières à vapeur laisse entrevoir. Le comité, après en avoir discuté, adopte l'insertion au Bulletin de la lettre de M. Scheurer et de la note qui doit l'accompagner.

La note sur les procédés Ponsard et les communications de M. Charpentier seront déposées aux archives.

Il en sera de même des communications imprimées de M. Mörth, de Vienne, sur diverses modifications à la construction des générateurs.

M. Meunier présente au comité les premières épreuves de la publication faite par M^{me} veuve Bader et C^e des essais des générateurs à vapeur, publication qu'il a bien voulu se charger de diriger. Le texte formera un volume in-4°, et les planches seront réunies en une annexe du même format.

Le secrétaire donne lecture d'un rapport de M. Th. Schlumberger sur un mémoire présenté au concours des prix, et concernant un appareil destiné à éviter les dangers qu'offre le maniement des scies circulaires. La commission nommée pour l'examen de cet appareil l'a vu fonctionner chez MM. Dollfus-Mieg et C^e, et en a reconnu la complète insuffisance dans la plupart des cas. Elle propose de remercier l'auteur de sa communication, et de déposer les pièces aux archives de l'Association pour prévenir les accidents de machines. — Adopté.

M. Hallauer donne lecture de l'intéressante note qu'il a présentée à la Société sur un thermomètre différentiel d'une grande sensibilité, et sur un pyromètre à gaz permettant de mesurer à tout instant la température des gaz brûlés avec toute l'exactitude possible. Ces deux appareils, et particulièrement le second, comblent une lacune souvent

ressentie dans les expériences de physique industrielle. Plusieurs membres du comité désirant prendre une plus complète connaissance de l'intéressante communication de M. Hallauer, elle passera successivement de main en main.

M. Gust. Dollfus soumet au comité une formule établie par M. Rod. Bourcart, et destinée à déterminer le nombre de croisures au centimètre d'un tissu croisé donné. — Renvoi à l'examen de M. A. Boeringer.

M. Dollfus entretient également le comité des résultats favorables qu'il a obtenus au moyen d'un appareil de M. Bedicour ayant pour objet d'augmenter le pouvoir éclairant du gaz en le chargeant de vapeur d'essences. M. Breittmeyer rappelle que des recherches dans la même direction ont été entreprises il y a bien des années sans aboutir à un véritable succès, et il doute que les résultats obtenus par M. Dollfus persistent longtemps. A la demande du comité et de M. Dollfus, M. Breittmeyer veut bien se charger de suivre de près une expérience décisive qui va être entreprise.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

Séance du 18 août 1874.

Quatorze membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière réunion est lu et adopté.

Le comité émet un avis favorable à l'acquisition du Dictionnaire technologique français, anglais, allemand de M. Karmasch, paraissant par livraisons. La proposition en sera faite au Conseil d'administration.

Dépôt aux archives d'une lettre de M. Schneider, de Chemnitz, relative à la détermination au moyen d'une formule de la quantité d'eau entraînée mécaniquement par la vapeur.

Lecture est donnée de deux notes émanant de MM. Dollfus-Mieg et C^e, et relatives l'une à une application heureuse du monte-courroie Baudouin et l'autre à un ingénieux appareil destiné à prévenir les accidents aux scies circulaires servant au façonnage de menus objets, tels que bobines. — Renvoi à M. Heller.

M. Guerraz, de Lyon, entretient la Société des dispositions nouvelles appliquées par lui aux générateurs à vapeur, et qui auraient pour effet de produire une notable économie de combustible. Pour la constatation de ce résultat, il serait nécessaire que M. Guerraz puisse

installer une chaudière de son système dans notre région ; on lui écrira pour l'engager à faire des démarches dans ce sens.

M. O. Hallauer donne lecture d'une intéressante étude sur les variations du vide ou contre-pression dans les cylindres de machines à vapeur. Les types de machines sur lesquels porte cette étude sont la machine Wolfs, la machine Corliss et une machine horizontale à un cylindre. Le travail de M. Hallauer sera remis en communication à divers membres du comité particulièrement intéressés aux questions qu'il traite.

Le comité vote l'impression de la note de M. Hallauer sur un thermomètre différentiel et sur un pyromètre à gaz présentés dans la séance précédente, et décide qu'elle sera publiée à la suite des « Essais des générateurs » en ce moment en voie d'impression.

M. Heller communique au comité un fragment important de son rapport annuel, lequel a trait aux moyens de prévenir les accidents dus aux scies circulaires. M. Heller termine ce travail en annonçant l'application qu'il vient de faire tout récemment à une scie circulaire de dispositions qui paraissent devoir résoudre la question de prévention des accidents ; il se réserve d'en donner la description ultérieurement.

M. Lalance entretient le comité de renseignements intéressants qui lui ont été donnés sur la durée des réchauffeurs Green. Dans un des principaux établissements d'impression des environs de Manchester, où les réchauffeurs Green sont employés depuis une vingtaine d'années, on eut à remplacer dans les cinq premières années un grand nombre de tuyaux fortement attaqués. La température de l'eau d'alimentation était basse et le combustible sulfureux. On eut l'idée d'alimenter avec une eau élevée à la température de 50°, au moyen d'un jet d'eau de vapeur directe, et depuis lors, c'est-à-dire depuis quinze ans environ, les tubes Green ont cessé d'être détériorés. On a même cru pouvoir affirmer, sur la foi d'expériences prolongées, que le chauffage préalable de l'eau d'alimentation a eu pour conséquence une économie de combustible.

M. Lalance prenant texte des observations qui lui ont été communiquées, et qui se trouvent appuyées par l'expérience personnelle de divers membres du comité, recommande d'utiliser, pour l'alimentation

des réchauffeurs en général, les eaux chaudes perdues, telles qu'eaux de condensation.

Sur la proposition de son secrétaire, le comité décide de s'adjoindre, en qualité de membre adjoint, M. Poupardin, ingénieur chez MM. Kœchlin-Schwartz et C^e.

La séance est levée à 7 1/4 heures.

Séance du 10 septembre 1874.

Seize membres sont présents.

Le secrétaire expose que le comité a été convoqué spécialement à l'effet de discuter le programme des essais sur les trois générateurs montés par la Société alsacienne de constructions mécaniques, et de nommer la commission chargée de leur surveillance et contrôle. Lecture est donnée de la lettre adressée au président de la Société industrielle, par laquelle M. Beugnot, au nom de la Société alsacienne, invite le comité de mécanique à procéder aux essais sur les trois chaudières des types André Kœchlin et C^e, Fairbairn et de Cornouailles, installées dans ce but. A cette lettre se trouvent annexés les tracés des trois chaudières et de leur installation générale, et un programme des expériences à faire.

Après quelques explications préalables fournies par M. Bohn sur l'installation générale des générateurs et des machines à vapeur qu'ils sont appelés à desservir, il est procédé à la discussion, point par point, du programme proposé par la Société alsacienne.

Le comité décide ce qui suit :

Chaque chaudière sera essayée isolément pendant six jours, les données d'expérience étant relevées jour par jour, de façon à pouvoir faire les calculs pour chaque journée isolément.

L'eau d'alimentation sera mesurée au moyen d'un réservoir jaugé placé au dessus d'un cheval alimentaire, lequel sera muni d'un compteur dont les indications serviront de contrôle.

La houille proviendra de la houillère de Ronchamp, de préférence du puits d'Eboulet. Les wagons arrivant successivement seront déchargés sous un hangar et étalés en couches horizontales, de telle

sorte qu'en prenant la houille par tranches verticales, elle ait toujours la même composition.

Les trois chaudières seront chauffées successivement par le même chauffeur, lequel ne desservira que la chaudière en expérience. Celle-ci sera complètement séparée des autres par des cloisons appropriées.

Dans une première série d'expériences, chaque chaudière n'alimentera qu'une seule et même machine à vapeur, dont la charge est à peu près constante. Il y aura lieu d'examiner s'il ne conviendrait pas d'entreprendre une deuxième série d'essais avec des feux chargés, ce que le voisinage d'une deuxième machine à vapeur d'une force double de celle de la première rend exécutable.

Lors de l'essai, chaque chaudière sera complètement isolée de ses voisines, et aura une conduite d'alimentation spéciale et une autre pour conduire la vapeur à la machine.

La température de la fumée à la sortie des carneaux sera mesurée au moyen du pyromètre récemment présenté à la Société par M. Hallauer, et qui paraît réunir toutes les conditions de précision désirables.

La mesure de la quantité d'eau entraînée se fera également par la méthode calorimétrique décrite par M. Hallauer, comme étant le moyen le plus certain dont on dispose actuellement.

Les résidus de la combustion seront étalés en couches successives pour chaque essai, et un échantillon moyen sera prélevé selon la méthode indiquée par MM. Scheurer et Meunier, et analysé pour déterminer sa teneur en charbon.

La mesure de l'admission de l'air sous les grilles des chaudières à essayer paraissant au comité un élément des plus importants, de telle sorte que l'on puisse régler le tirage de manière à brûler autant que possible la houille avec la même quantité d'air, on avait le choix entre l'anémomètre et l'analyse des gaz de la combustion.

Le comité se prononce pour le second moyen, en employant la méthode abrégée indiquée par M. Scheurer, consistant à doser l'oxygène libre.

Ce dosage se fera au moyen du bioxyde d'azote, soit en se servant de l'appareil d'Orsat.

Les essais devant se faire sous la direction et le contrôle immédiats du comité, qui en accepte la responsabilité, il est procédé à la désigna-

tion d'une commission de neuf membres, à laquelle incombera le soin de régler tous les détails des essais, et de prendre toutes les mesures nécessaires pour en garantir l'exactitude.

Sont désignés pour faire partie de cette commission : MM. Théodore Schlumberger, G. Dollfus, Wacker, Gœrig, Meunier, Hallauer, E. Zuber, A. Bœringer et Poupardin.

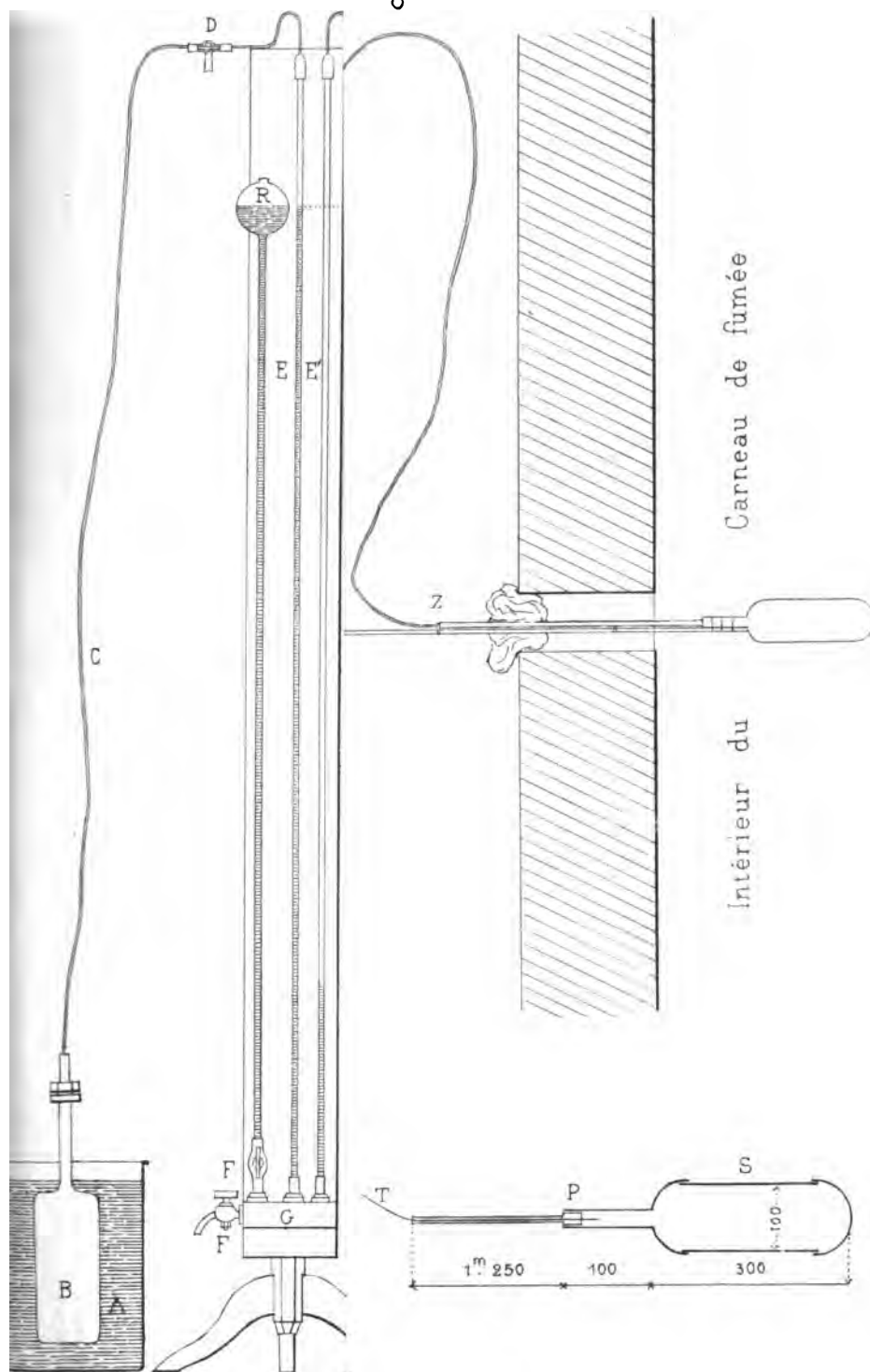
La commission se réunira le mercredi 16 septembre, sur le lieu même des essais, à 3 heures de l'après-midi.

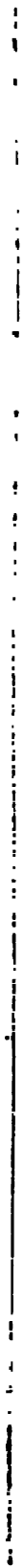
La séance est levée à 7 heures.

ERRATA

Dans le Bulletin de Juin 1874, page 297, ligne 13^e, et page 298, ligne 5^e, au lieu de : *hydrosulfite de soude*, lisez : *hyposulfite de soude*.

Fig III.





BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Octobre 1874)

**Mémoire sur les sulfures organiques, présenté à la Société
industrielle de Mulhouse,**

Par MM. E. CROISSANT et L. BRETONNIÈRE.

Séance du 30 décembre 1873.

« La transformation de cer-
tains agents incolores en
véritables matières tinctoriales est un fait important
qui intéresse le teinturier
au plus haut point.

« SALVETAT. »

INTRODUCTION.

I. En 1868 nous avons commencé à étudier les substances colorantes organiques dans le but de modifier leur constitution, et d'obtenir des résultats nouveaux au point de vue de la teinture.

Des extraits solides des bois de campêche, de Fernambouc, de Cuba, de quercitron, le cachou, etc., furent l'objet de nos premières expériences. Ces corps contiennent, on le sait, des tannins particuliers. Or, l'acide gallique n'étant en réalité qu'un produit de décomposition du tannin, nous avons d'abord eu l'idée de traiter les extraits comme on traite l'acide gallique lui-même pour le transformer en acide métagallique, c'est-à-dire que nous les avons

soumis à une température de 250° environ. Sous l'influence de cette température, l'oxygène de l'air était absorbé; il y avait dégagement d'acide carbonique, et nous obtenions ainsi, avec l'extrait de campêche entr'autres, un corps noir, volumineux, boursoufflé, brillant, extrêmement léger, totalement insoluble dans l'eau, facilement soluble dans l'ammoniaque, la potasse et la soude. Les acides minéraux organiques le précipitaient de ses solutions en flocons bruns. Les sels métalliques y formaient également des précipités de couleurs variables, suivant le métal employé. Ce corps avait en un mot les caractères des acides métagalliques.

II. Plus tard, afin de faciliter l'absorption de l'oxygène de l'air, nous avons fait préalablement dissoudre les extraits dans de la soude caustique liquide, puis nous les avons, comme précédemment, soumis à une température élevée.

La présence de l'alcali caustique favorisait singulièrement l'opération. Si, lorsque le mélange atteignait une température d'environ 200°, on venait à l'agiter légèrement au moyen d'un tube de verre, à l'air libre et hors du feu, il se manifestait aussitôt une ébullition très considérable; d'innombrables bulles de gaz crevaient de toutes parts la surface du liquide, et ce phénomène se prolongeait parfois pendant plusieurs minutes. Le gaz qui se dégageait avec cette abondance n'était autre que l'acide carbonique.

Le liquide étant complètement évaporé et le mélange desséché, nous obtenions un produit très soluble dans l'eau, précipitable par les acides et les sels métalliques, et possédant les mêmes caractères chimiques que celui dont nous avons parlé tout à l'heure. Nous le considérons comme une sorte de métagallate de soude; son pouvoir tinctorial était d'ailleurs assez considérable. Nous l'avons appliqué dans le temps à la teinture des fils de lin et de coton.

III. Abandonnant alors dans nos expériences les substances déjà usitées en teinture, nous avons tenté de traiter de la même manière différents autres corps organiques non colorants. Les

farines, le son, la sciure de bois, etc., furent l'objet de nombreuses tentatives, mais nous n'en pûmes rien obtenir au point de vue tinctorial. La sciure de bois entr'autres, sous l'influence de la chaleur et de la soude caustique, se transformait bien en oxalate de soude (c'est ainsi d'ailleurs que ce sel se prépare en Angleterre), mais — et c'est à dessein que nous insistons sur ce point, car il est capital — elle n'acquerrait dans l'opération aucune propriété nouvelle qui pût permettre de songer à l'appliquer à la coloration des fibres textiles.

C'est alors que nous avons pensé à modifier la composition des corps organiques en y introduisant un élément nouveau capable de s'emparer de l'hydrogène de ces corps, et de se substituer à lui dans une certaine mesure.

Le soufre, l'iode, le brôme, etc. à l'état de sulfures, iodures, brômures, etc., ont été les agents dont nous nous sommes servis dans ce but, mais pour divers motifs que nous aurons l'occasion de développer plus loin, et surtout en raison de son bas prix, nous avons adopté le soufre.

De la combinaison de ce métalloïde avec les substances organiques en général est née une série presque indéfinie de corps colorants entièrement nouveaux, dont l'étude et surtout la préparation font l'objet de ce mémoire. Nous leur avons donné le nom de *sulfures organiques*, que leurs caractères chimiques semblent entièrement justifier.

En suivant la méthode que nous exposons plus bas, nous avons, au moyen des sulfures alcalins, réussi à transformer en matières tinctoriales artificielles un nombre considérable de corps organiques, et l'on peut dire que, parmi ces derniers, il n'y en a peut-être pas un seul qui ne puisse être modifié par notre procédé, de manière à donner des résultats applicables à la teinture.

Nous avons, dans cette voie, fait des expériences extrêmement nombreuses et transformé des corps très divers, parmi lesquels nous citerons : la sciure de bois ordinaire, l'humus, la corne, la plume, les poils (déchets de laine, de soie, etc.), le sucre, le glu-

cose, le son, l'amidon, le gluten, les farines et les féculs, les lichens et les mousses, la cellulose (déchets de coton, de papier, etc.), le tannin, l'acide gallique, la gélatine, le lait, la caséine, l'albumine, le sang, les excréments animaux, l'urée, la suie, les acides tartrique, citrique, formique, etc., le galipot, l'aloès, le gaïac, le sang-dragon, la gomme-laque, la gomme arabique, la gomme adragante, la dextrine, la glycérine, etc., etc.

Malgré leur nature diverse et leurs caractères différents, tous ces corps traités par notre procédé se sont transformés en produits tinctoriaux. Nous en donnons quelques spécimens dans le cours de ce mémoire, avec le mode de préparation. Bien que l'énumération précédente soit très incomplète, elle peut néanmoins permettre d'apprécier l'étendue des ressources dont l'industrie dispose aujourd'hui pour la préparation de nos nouvelles matières colorantes artificielles.

MODE OPÉRATOIRE.

La méthode que nous proposons actuellement peut donner des produits de deux natures, selon le mode opératoire que l'on aura adopté pour leur préparation :

1° Dans certains cas le soufre entre directement en combinaison avec le corps organique, sans chasser aucun des éléments qui le composent; la réaction s'effectue alors à une chaleur modérée, 100° à 120°. Exemple : l'aloès. (Voyez page 480.)

2° Dans d'autres cas, et ce sont de beaucoup les plus nombreux, le soufre s'empare de l'hydrogène du corps organique. Il se dégage de l'acide sulfhydrique, et en vertu des lois de substitution, les atômes de l'hydrogène enlevé se trouvent remplacés, dans la constitution du nouveau corps, par un nombre équivalent d'atomes de soufre. La réaction exige alors une température assez élevée pour s'effectuer, 250° à 300° et même davantage. Exemple : la sciure de bois. (Voyez page 478 .)

Dans les deux cas, le corps soumis à l'expérience acquiert par

l'action du soufre des propriétés tinctoriales dont il était complètement dépourvu auparavant.

Notre méthode de transformation consiste purement et simplement dans le traitement direct des corps organiques par les sulfures et les polysulfures alcalins, avec l'intermédiaire de la chaleur, à des températures plus ou moins élevées, selon le résultat qu'on se propose d'atteindre, résultat qui peut être également modifié par les dosages que l'on aura adoptés.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

Le même corps peut donner différentes nuances suivant le degré de la température, la durée de l'opération et la proportion de sulfure employée, et nous pouvons dire qu'en général, plus la température est élevée et le temps de la cuisson prolongé, plus le produit se rapproche du noir ou tout au moins du brun, et plus sa solubilité est grande, plus aussi les nuances qu'il fournit sont solides. Nous avons remis il y a quelques mois à M. Chevreul, de l'Institut, des échantillons de tissus teints par nos produits, afin qu'il éprouvât leur résistance à l'air humide. D'après le résultat des opérations qu'a bien voulu faire cet illustre chimiste, et qu'il nous a communiqué avec sa bienveillance habituelle, nous avons reconnu que les produits les plus *calcinés* étaient ceux qui donnaient les nuances les plus solides à la lumière.

Le produit que nous venons de préparer — et en général tous ceux que nous préparons de cette manière au moyen des corps organiques — ce produit, disons-nous, est assez hygrométrique; aussi doit-il être conservé dans des boîtes de tôle bien fermées et tenues à l'abri de l'humidité. Si l'on n'a pas le soin de prendre cette précaution indispensable, il se décompose au bout de quelque temps, absorbe de l'oxygène et devient dès lors insoluble, et par conséquent impropre à l'emploi en teinture. Le même phénomène se produit lorsque l'on prépare trop longtemps à l'avance les solutions qui doivent servir à garnir les bains. Ces solutions, nous l'avons remarqué maintes fois, se troublent au bout de quel-

ques mois, en laissant déposer une sorte de vase désormais insoluble qui est le résultat de l'oxydation lente de la matière colorante. Nous ferons même à ce propos une remarque fort importante pour la pratique industrielle.

Lorsque nos produits viennent d'être dissous dans l'eau tiède pour les besoins de la teinture, ils ont une extrême affinité pour la fibre, et se fixent sur elle avec énergie, sans l'intermédiaire d'aucun mordant. Cette affinité est même si considérable que nous avons pu clarifier des solutions, par le contact prolongé des matières textiles, qui s'emparaient peu à peu de toute la matière colorante dissoute.

Plus les solutions sont vieilles, et moins cette précieuse affinité pour la fibre est grande. Il arrive même un moment où elle devient presque nulle; c'est ce qui se passe lorsque l'on emploie des solutions trop anciennes (quatre à cinq mois de date), et dont le principe tinctorial s'est séparé à l'état de précipité.

Nous avons conclu de toutes les expériences que nous avons faites à ce sujet, qu'il ne faut se servir que de solutions récentes, et par conséquent ne faire dissoudre nos produits qu'au fur et à mesure des besoins.

La nature de l'eau que l'on emploie pour effectuer leur dissolution n'est pas non plus indifférente. Les eaux calcaires entre autres sont totalement impropres à cet usage. En effet, la chaux qu'elles contiennent forme immédiatement avec nos produits un précipité floconneux qu'il est presque impossible de redissoudre ensuite. Il faudrait pour cela recourir à l'emploi des alcalis caustiques sous l'influence d'une chaleur élevée. Si donc l'on n'avait à sa disposition que des eaux de cette nature, il faudrait préalablement les corriger en y faisant dissoudre assez de carbonate de soude pour précipiter toute la chaux à l'état de carbonate insoluble. Après cette opération, ces eaux sont propres à la teinture, et nos produits s'y dissolvent facilement.

Les acides minéraux et organiques produisent également des précipités dans nos solutions, avec dégagement d'hydrogène sul-

furé. Ces précipités se redissolvent aisément ensuite dans les eaux alcalines. Les sels métalliques (sulfates de fer, de cuivre, protochlorure d'étain, etc., l'alun) jouissent de la même propriété, mais dans ce cas les précipités ont des teintes diverses, selon l'oxyde métallique qui entre en combinaison. Parmi les sels métalliques il en est un qui a particulièrement attiré notre attention : c'est le bichromate de potasse. Ce sel précipite complètement les solutions de nos produits en les oxydant sans doute (peut-être même l'oxyde de chrome se combine-t-il avec eux), et ces précipités sont dès lors totalement insolubles dans la plupart des réactifs. La potasse et la soude caustique bouillantes ne parviennent pas en effet à les redissoudre, et c'est cette résistance remarquable qui nous a fait adopter le bichromate de potasse pour fixer nos colorants sur les fibres textiles. Nous indiquerons du reste par la suite la manière dont nous opérons ce genre de teinture.

Nous avons dit tout à l'heure, que sous l'influence de la chaleur le soufre s'emparait de l'hydrogène du corps organique, et qu'il se dégageait alors de l'acide sulfhydrique.

En dehors de la production de la matière colorante, qui est le but de l'opération, cette nouvelle manière de préparer de l'hydrogène sulfuré par les sulfures alcalins et les corps organiques à haute température nous paraît avoir une grande importance industrielle.

De même que la sciure de bois sert à obtenir économiquement l'acide sulfureux en enlevant de l'oxygène à l'acide sulfurique, de même elle peut être employée à préparer l'acide sulfhydrique en fournissant de l'hydrogène. Comme le dégagement de ce gaz accompagne toujours, ou à peu près, la préparation de nos produits colorants, on pourrait l'utiliser dans les fabriques avec d'autant plus de profit que par ce moyen son prix de revient serait exactement nul.

Il y a, croyons-nous, dans l'industrie une heureuse application à faire de cette réaction intéressante, tant au point de vue de l'économie dans la préparation de l'hydrogène sulfuré que du bon

marché des matières tinctoriales, qui resteraient alors comme résidu de l'opération.

APPLICATION A LA TEINTURE.

Il y a beaucoup de manières de fixer nos colorants à la fibre. Tous les agents qui les précipitent de leurs solutions peuvent être employés dans ce but, mais la solidité de la nuance obtenue n'est pas la même dans tous les cas. Voici le mode de fixation que nous employons généralement, et qui, selon nous, donne les meilleurs résultats; il est du reste extrêmement simple.

Il suffit de faire dissoudre nos produits dans de l'eau tiède en quantité plus ou moins considérable, selon l'intensité de la nuance que l'on veut obtenir. Nous donnons à cette dissolution le nom de *bain colorant*. Les fils ou les cotons y sont lissés comme d'ordinaire, pendant une demi-heure environ. A ce moment ils sont levés, tordus et manœuvrés de la même manière, pendant le même espace de temps, sur un bain très chaud de bichromate de potasse, que nous nommons *bain oxydant*. On les rince ensuite à grande eau, puis, dans la plupart des cas, on les soumet à l'action d'une solution bouillante de carbonate de soude, qui s'empare du bichromate de potasse que le lavage n'aurait pas enlevé, et consolide définitivement la couleur. Ce dernier bain porte le nom de *bain fixateur*. On lave alors les matières à froid, puis on les fait sécher soit à l'air libre, soit à l'étuve.

Parmi les nuances obtenues par ce procédé, il en est quelques-unes d'une stabilité vraiment remarquable; nous les indiquerons du reste lorsque nous décrirons la préparation et les dosages des différents corps organiques que nous avons transformés en matières colorantes, et dont nous donnons de nombreux spécimens.

En dehors du mode de teinture en écheveaux que nous venons d'indiquer, il est facile de comprendre que nos produits peuvent être appliqués au rouleau sur les tissus en pièces. Leur emploi en impression n'offre pas non plus de difficultés.

Nos expériences personnelles ont eu principalement pour but la teinture des fils et des cotons, mais nous avons teint également au moyen de nos produits de la laine et de la soie. Pour ces deux derniers textiles il est bon, dans certains cas, de remédier à la basicité du bain colorant qui pourrait leur être préjudiciable, en y ajoutant quelques gouttes d'un acide minéral ou organique, l'acide acétique par exemple. La teinture s'opère ensuite comme à l'ordinaire. On peut aussi précipiter totalement nos produits par un acide, laver soigneusement le précipité, et le faire redissoudre dans un alcali sans action nuisible sur les fibres animales, tel que l'ammoniaque.

PRÉPARATIONS DIVERSES.

Humus des vieux chênes.

Le dérivé sulfuré de l'humus est un produit se dissolvant dans l'eau avec une extrême facilité; odeur d'ail ou de pétrole, grande affinité pour la fibre; la solution brune et limpide se décompose au bout de quelques mois par l'exposition à l'air, et laisse précipiter la matière colorante oxydée.

L'échantillon sur fil (N° 1) a été teint au moyen de ce produit, selon la méthode indiquée plus haut, et qui consiste, nous le rappelons, ici, dans l'emploi du bichromate de potasse comme oxydant et du carbonate de soude comme fixateur. Dans le bain de bichromate, la nuance prend son aspect définitif. Le bain alcalin n'y apporte ensuite *aucune modification*. Nous soulignons à dessein cette particularité, sur laquelle nous aurons à revenir tout à l'heure [à propos du son, de la farine, du poil des animaux, du tartrate de soude, etc.

Nous devons dire qu'avec l'humus, et grâce à l'affinité incroyable qu'il possède pour les fibres textiles, il est possible d'obtenir d'un seul coup, c'est-à-dire par un seul passage en colorant des tons extrêmement foncés, ce qui avec les produits tinctoriaux ordinaires

ne pourrait se faire que difficilement. L'échantillon N° 1 en est une preuve.

La nuance bistre fournie par l'humus dans toutes ses dégradations est une de celles que nous rangeons parmi les plus solides. Elle assume en effet les qualités des couleurs réputées les plus stables. Résistant bien à l'action de l'air et de la lumière, elle se montre également fixe à celle des réactifs d'essai. Les acides minéraux et organiques, même énergiques, les lessives caustiques, le savon, l'oxalate de potasse, etc., ne parviennent pas à l'altérer sensiblement.

N° 1. — HUMUS DES VIEUX CHÊNES.



Son de froment.

Nous entamons à dessein l'étude de ce corps après celle de l'humus, parce que son mode de préparation diffère un peu du précédent, et que le produit colorant qu'il fournit par ses propriétés particulières peut être considéré, parmi nos sulfures organiques, comme le type d'une série toute spéciale.

Nous expliquerons tout à l'heure ce que ce préambule peut avoir d'obscur.

Pour traiter l'humus, nous nous servons, avons-nous dit, d'un sulfure de soude préparé à l'avance. Ici nous formons directement le sulfure alcalin en présence du son de froment, en mélangeant ce dernier avec de la fleur de soufre et de la soude caustique. Sous l'influence de la chaleur du four ou de l'étuve, le soufre se combine à la soude, et nous nous retrouvons dès lors dans les

conditions ordinaires. Seulement, comme nous pouvons de la sorte varier le rapport des doses de soufre et de soude, et que ces variations dans les dosages produisent des effets différents au point de vue de la teinte, nous avons adopté cette méthode qui, du reste, n'offre aucune difficulté dans la pratique.

Le dérivé sulfuré du son est un produit hygrométrique; entièrement et facilement soluble dans l'eau qu'il colore en un beau vert de vessie. Odeur alliagée; solution limpide, rougissant par l'exposition en couches minces à l'air; grande affinité pour la fibre. Pouvoir colorant extrême.

Les échantillons verdâtres au sortir du bain colorant prennent au passage en bichromate une teinte cachou caractéristique. (Voyez échantillon 2.)

N° 2. — SON APRÈS BICHROMATE.



Si au sortir du bichromate et après les avoir lavés, on les soumet à l'action du bain fixateur de carbonate de soude bouillant, cette teinte cachou vire immédiatement au gris, en acquérant une intensité de ton considérable. (Voyez échantillon 3.)

N° 3. — SON APRÈS LESSIVE.



Cette faculté particulière de virer dans les solutions alcalines chaudes est le caractère distinctif des produits du son, des farines, des poils, de la corne, etc., et en général de toutes les substances organiques dans la composition desquelles il entre de l'azote. Cependant certains corps non azotés, tels que l'amidon, la glycérine, l'acide tartrique, etc., jouissent de la même propriété.

La quantité de sulfure employé dans la préparation de ces produits n'est pas non plus sans effet sur cette curieuse faculté de virage aux alcalis, et nous pouvons dire — des exemples le prouveront du reste — que plus la quantité de sulfure employée sera considérable, plus la solution aqueuse du produit sera *verte*, et plus le changement en carbonate de soude sera sensible; par contre, moins la quantité de sulfure sera forte, plus la solution sera *brune* et moins la nuance subira de modification.

Cette remarque que nous avons eu souvent l'occasion de faire, permet de concevoir combien il peut être simple de varier les nuances en diminuant ou en augmentant les proportions relatives des corps.

Avant de terminer ce chapitre, nous devons dire quelques mots de la solidité des nuances obtenues par le son de froment, les farines et autres corps de composition analogue.

Ces corps, nous l'avons dit, donnent tous des cachous et des marrons plus ou moins vifs par l'action du bichromate de potasse. Ces nuances résistent bien à l'air, à la lumière et aux acides, mais l'on a vu que les alcalis bouillants les transforment en gris foncé. L'on peut même, en employant des solutions concentrées, arriver au noir franc. Ces gris et ces noirs, bien qu'assez solides, sont néanmoins attaqués par les acides un peu énergiques, qui ramènent au ton cachou primitif; un passage en eau alcaline chaude suffit d'ailleurs pour les faire redevenir gris ou noirs.

Par une longue exposition à l'air ou même par l'effet du temps seul, ils reprennent peu à peu la nuance marron qui leur a donné naissance. Nous attribuons ce phénomène à une lente oxydation de la matière colorante du son, qui devient verdâtre sous l'influence

des agents réducteurs et rougeâtre ou brune sous celle des oxydants.

Nous nous sommes aperçus de cette particularité en parcourant à une année d'intervalle nos cahiers de notes, sur lesquels nous avions collé des échantillons du produit du son, les uns sortant du bichromate, les autres sortant du carbonate de soude. Nous avons indiqué en marge les changements de teinte que nous avons remarqués à l'époque, après le passage dans le bain alcalin. Or, nous n'en retrouvons pas trace aujourd'hui; les gris se sont oxydés peu à peu, et ont repris la couleur qu'ils possédaient après leur passage en bichromate de potasse.

Un fait assez insignifiant par lui-même, mais qui nous a souvent frappé dans nos expériences, c'est que lorsque l'on plonge les matières textiles imprégnées des produits du son dans le bain

bichromate bouillant, il se dégage une odeur aromatique qui rappelle celle de la violette. Au sortir de ce bain, ces matières soumises au carbonate de soude également bouillant y prennent, comme nous l'avons dit, un ton gris, et colorent en outre la solution alcaline en vert.

Cette solution verte jouit à son tour d'une faculté colorante des plus curieuses. Si l'on y plonge des écheveaux de fil ou de coton, la matière verte s'y fixera assez énergiquement pour que le lavage à l'eau, même immédiat, ne l'en puisse détacher. Par la dessiccation, la couleur verte disparaît pour faire place à un ton gris pur extrêmement délicat.

Nous reparlerons de ce phénomène lorsque nous traiterons de la préparation du tartrate de soude.

Corne, plumes, poils, etc.

Ces corps traités par notre procédé fournissent des produits dont les caractères sont presque identiques à ceux du son de froment, et ce que nous avons dit de ces derniers peut leur être généralement appliqué.

Ce sont des produits noirs, friables, odeur de corne brûlée, se dissolvent aisément dans l'eau en un brun jaune limpide. Grande affinité pour la fibre qu'il colore en gris tourterelle.

Le passage au bichromate vire cette nuance au jaune.

Le passage final en carbonate de soude lui donne un ton grisâtre.

A l'intensité de la nuance près, l'on voit que les matières azotées animales offrent les mêmes réactions que le son, les farines, etc.

Excréments animaux.

Les excréments animaux se transforment facilement par notre méthode en matières colorantes énergiques, dont les caractères se rapprochent beaucoup de ceux des corps précédents. La bouse de vache, le crottin de cheval, la fiente de poule, les excréments humains, etc., ont été l'objet de nos expériences, et ces matières, riches en azote, nous ont toujours donné de bons résultats.

Sous l'influence d'une haute température, le mélange se boursouffle considérablement; il se produit un abondant dégagement d'hydrogène sulfuré, puis la masse se réduit, par la fusion du soufre, en une sorte de cirage épais et noir. La matière est extrêmement soluble dans l'eau et bien attirée par la fibre.

Sciure de bois ordinaire.

Ce corps, extrêmement commun et de nulle valeur, est un de ceux qui nous paraissent avoir la plus grande importance industrielle, en raison de la solidité des nuances qu'il donne au moyen de notre procédé.

La sciure de tous les bois peut être employée, mais nous conseillons de prendre de préférence celle de chêne, de hêtre, de cerisier, de châtaignier, etc., et d'éviter celle des essences résineuses, qui se modifient avec moins de facilité. Pour l'usage, il faut que la sciure soit sèche et tamisée le plus fin possible. Si l'on ne prenait pas cette précaution, les particules de bois trop

grosses échapperaient à la combinaison, et se retrouveraient intactes lors de la dissolution des produits.

On peut aisément transformer la sciure de bois en une sorte d'humus en la mettant en tas, et en l'arrosant légèrement de temps à autre. La matière s'échauffe, s'oxyde lentement et devient brune; dans cet état, elle donne des résultats à peu près identiques à ceux de l'humus des vieux arbres dont nous avons parlé plus haut.

Nous avons aussi arrosé pendant quelques mois avec de l'urine de la sciure de chêne, afin de lui fournir de l'azote. Cette sciure, desséchée et traitée comme d'ordinaire, donne des nuances qui, comme celles du son et des corps azotés en général, virent au gris plus ou moins violacé en carbonate de soude.

La sciure de bois sulfurée est un produit soluble en noir légèrement brun; odeur presque nulle; solution est bien attirée par la fibre qu'elle colore en gris foncé verdâtre. Après le passage en bichromate, la nuance ne vire pas en carbonate de soude. Elle est solide à la lumière, à l'air, aux acides, aux alcalis et au savon.

La sciure de bois azotée par l'urine fournit un produit soluble en noir verdâtre; odeur sulfureuse et alliacée; grande affinité pour la fibre qui se colore en gris plus ou moins foncé. Au sortir du bichromate, les échantillons lavés présentent un ton cachou gris. Tout en conservant leur intensité, ils prennent dans le carbonate de soude un reflet violacé; en un mot, ainsi que nous l'avons dit tout à l'heure, ces teintes produites par un corps azoté *virent* dans le bain alcalin comme celles du son, des farines, des poils, etc.

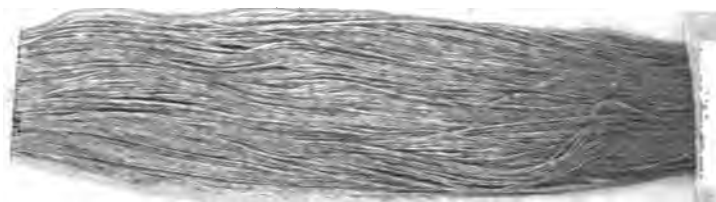
3° Par le mélange de la sciure de bois et d'un sulfure alcalin, on peut, nous l'avons dit, en élevant suffisamment la température, obtenir un abondant dégagement d'acide sulfhydrique; le produit qui résulte de l'opération offre alors des caractères spéciaux.

Il est très soluble dans l'eau, doué d'un pouvoir tinctorial *vraiment extraordinaire*, et fournit des nuances d'une solidité remarquable, même dans les tons les plus délicats.

N° 4. — SCIURE DE BOIS.



N° 5. — SCIURE DE BOIS.



Comme on peut en juger par les échantillons qui précèdent, il est facile d'obtenir, même par un seul passage dans le colorant, des nuances d'une extrême intensité.

Nous pensons que ce produit si simple à préparer serait d'un grand secours en teinture non-seulement par les nuances solides qu'il fournit directement à lui seul, mais encore pour le *fond* qu'il pourrait donner à d'autres couleurs, auxquelles on pourrait l'associer.

Aloès.

Nous avons dit, en commençant la description de notre mode opératoire (page 468), que dans certains cas le soufre entrait directement en combinaison avec les corps organiques sans chasser aucun des éléments qui les composent, et qu'alors la réaction s'effectuait à une chaleur modérée de 100° à 120° environ. C'est précisément ce qui a lieu pour l'aloès.

Les échantillons passés en bichromate de potasse et en carbonate de soude bouillant sont d'un beau gris violacé. Au sortir du liquide alcalin, ces gris ont un reflet bleuâtre que l'exposition à l'air leur enlève et remplace par un ton plus rouge.

Si au lieu d'arrêter la dessiccation à mi-chemin, comme nous l'avons dit tout à l'heure, nous élevons la température et desséchons le produit à 230° environ, celui-ci, tout en restant parfaitement soluble, ne donnera plus les mêmes nuances. Elles seront plus grises et moins violacées. (Voyez échantillon N° 6.)

N° 6. — ALOËS.



Cela confirme ce que nous avons dit en commençant, à savoir que plus la température est élevée et le temps de la cuisson prolongée, plus le produit se rapproche du noir ou tout au moins du gris. En variant les doses, on peut obtenir avec l'aloès des gris d'une délicatesse remarquable et des violacés foncés très riches. Nous avons soumis à l'expérience différentes sortes d'aloès, entre autres les aloès des Barbades, du Cap et l'aloès hépatique. Ces espèces nous ont donné les mêmes résultats que l'aloès succotrin, auquel, en raison de sa pureté, nous donnons la préférence.

Tartrate de soude.

Ce sel est parmi les corps dont nous nous sommes occupés jusqu'ici celui qui donne, au moyen de notre procédé, les résultats les plus surprenants. Complètement incolore de sa nature, il acquiert, par l'action du soufre, des propriétés tinctoriales remarquables, et prend, selon les circonstances, les teintes les plus diverses. Nous ne ferons ici qu'indiquer quelques-unes de ses réactions, nous réservant, lorsque nous aurons terminé les travaux qui nous occupent en ce moment, de lui consacrer, ainsi qu'à ses congénères, un mémoire spécial.

Ce produit est extrêmement soluble dans l'eau, qu'il colore en

un magnifique vert émeraude. Un échantillon teint dans cette solution et passé en bichromate de potasse, y prend un ton havane i aune qui, par l'action ultérieure du carbonate de soude bouillant, se change en un beau gris bleuté.

En même temps le bain alcalin se colore en vert.

Nous reprenons ici ce que nous avons dit déjà (page 476) à propos du son de froment. Le tartrate de soude, le son, l'amidon, les farines, la glycérine, etc., ont en effet des réactions communes qui nous font classer leurs produits colorants dans la même catégorie. Nous observerons seulement que les nuances dérivées du tartrate ont plus d'éclat et de pureté. Ce que nous allons dire de ce sel peut donc s'appliquer en général aux autres corps que nous venons de désigner.

La couleur verte que prend le bain de carbonate de soude par l'ébullition d'un échantillon passé au bichromate de potasse, a une grande affinité pour la fibre. Elle se fixe sur elle en lui communiquant momentanément sa nuance, mais par la dessiccation à l'air la couleur verte fait place à une autre couleur violacée, qui en est sans doute un dérivé par oxydation.

Si dans la solution alcaline verte on ajoute peu à peu et avec précaution une certaine quantité d'acide, l'acide acétique par exemple, la liqueur prend une couleur rouge brun vif qui se fixe aussi très bien sur la fibre, et la teint en rouge brique foncé.

Un excès d'acide précipiterait la matière colorante. Un échantillon mordancé au protochlorure d'étain prend dans cette solution une teinte violette. L'acétate d'alumine donne des nuances grenat.

On obtient des effets à peu près analogues aux précédents en employant directement une solution ordinaire de tartrate de soude traitée par notre procédé. L'on produit ainsi des nuances grises, bleuâtres ou rougeâtres, selon que la solution tinctoriale aura été alcaline ou acide, et l'on peut dire que plus la solution sera alcaline, plus la nuance sera bleue; plus elle sera acide, plus la nuance

sera rouge. En employant une solution à peu près neutre, on obtient des violacés.

Si, lorsque l'on a traité le tartrate de soude par le sulfure de sodium, on le fait dissoudre dans l'eau et qu'on verse un acide, de l'acide sulfurique par exemple, dans la solution, il se produit un abondant dégagement d'hydrogène sulfuré, et la matière colorante se précipite complètement sous forme d'une poudre violacée. Pour la recueillir, on filtre le liquide, on lave soigneusement le précipité et on le fait sécher. Cette poudre se conserve indéfiniment sans altération, et pourrait être livrée telle quelle au commerce. Elle se dissout à chaud dans les solutions alcalines, et donne, par simple immersion, de fort jolis gris, dont on peut varier la nuance en alcalisant ou en acidifiant le bain colorant. Ses réactions sont d'ailleurs identiques à celles que nous avons indiquées plus haut.

Nous ferons observer que cette méthode de précipiter la matière colorante par les acides peut s'appliquer, parfois avec avantage, à toutes nos préparations.

L'on obtient ainsi des produits solubles dans les alcalis et pouvant teindre directement, par simple immersion, comme les couleurs d'aniline.

Extraits tinctoriaux.

Notre procédé s'applique, avons-nous dit, aux extraits de bois de teinture ordinaires, et modifie leurs propriétés. Sans entrer dans des développements fastidieux après tout ce que nous venons de dire, nous donnerons comme exemple un type de nuance produit par le campêche. Cette couleur est, comme d'ordinaire, oxydée par le bichromate de potasse et fixée par le carbonate de soude.

N° 7. — EXTRAIT DE CAMPÊCHE.



L'extrait de campêche sulfuré se dissout aisément dans l'eau, et son pouvoir colorant est extrêmement considérable. Contrairement à ce qui a lieu pour nos autres préparations, il se conserve longtemps en solutions sans s'altérer, et se fixe parfaitement sur la fibre. Les gris et les noirs qu'il fournit sont de la plus grande solidité, et nous ne saurions mieux les comparer sous ce rapport qu'aux noirs d'aniline.

Les extraits de Lima, de quercitron, de Cuba, etc., etc., se traitent aussi de la même manière, et donnent des résultats intéressants surtout au point de vue de la stabilité des couleurs obtenues.

Nous pourrions multiplier les exemples en changeant de substances dans nos expériences, mais nous croyons en avoir dit suffisamment pour bien faire comprendre le mode de production de nos « sulfures organiques » et leur application à la teinture.

Un chimiste a dit autrefois : « Donnez-moi une bûche, je vous rendrai du sucre ! » Nous pouvons ajouter aujourd'hui : « Donnez-nous une bûche, nous vous rendrons un produit tinctorial ! » Jusqu'ici, si l'on en excepte les dérivés artificiels de la houille, la nature a fourni directement et de toutes pièces aux teinturiers les matières colorantes dont ils se servent. La plupart de ces matières sont d'ailleurs exotiques, et l'Europe, pour s'en approvisionner, se trouve forcément tributaire des pays qui les produisent.

La méthode que nous indiquons aujourd'hui permet à l'industrie de remplacer en certains cas par des produits factices ces produits de la nature, et cela dans des conditions souvent plus avantageuses au point de vue du bon marché et de la solidité des teintures.

La plupart des couleurs que nous obtenons n'ont pas, à la vérité, la pureté ni le brillant des couleurs d'aniline. Ce sont généralement des teintes plus ou moins achromatisées, mais qui, par cela même, conviennent essentiellement à un grand nombre d'industries. En outre, ainsi que nous l'avons dit déjà, elles peuvent s'associer avec avantage aux autres couleurs pour les foncer,

et leur donner ce qu'en terme de teinture on appelle un pied solide.

Nous rappelons ici que, parmi nos nuances, il en est un certain nombre dont la stabilité remarquable peut être très heureusement mise à profit dans la confection des tissus destinés par leur usage à des lessives et des lavages fréquents.

La fabrication de nos produits est d'une simplicité *peu commune*; elle n'exige ni *matériel coûteux*, ni *installation spéciale*, et lorsque l'on songe que des substances sans emploi et de nulle valeur peuvent servir à obtenir, presque sans frais, ces nouvelles matières colorantes, il est permis de penser que notre découverte sera bien accueillie du monde savant et industriel.

Nous continuons d'ailleurs activement nos recherches dans cette voie, et si nos expériences nous donnent des résultats nouveaux et intéressants, nous en ferons l'objet d'un second mémoire.

RAPPORT

sur un mémoire de MM. E. Croissant et L. Bretonnière, intitulé :

« Des sulfures organiques », présenté au nom du comité de chimie par MM. SCHÆFFER, BRANDT, SCHEURER-ROTT, WITZ et ROSENSTIEHL.

Séance du 25 mars 1874.

MESSIEURS,

Dans la séance du 30 décembre 1873 vous avez renvoyé au comité de chimie un mémoire de MM. Croissant et Bretonnière sur une série de nouvelles matières colorantes, auxquelles les auteurs donnent le nom de *Sulfures organiques* pour rappeler le mode de production de ces matières singulières. Elles se forment en chauffant à des températures variables des substances diverses d'origine organique avec du sulfure de sodium, sont solubles dans

l'eau, et jouissent de la propriété de s'attacher avec énergie aux fibres végétales qu'on en imprègne, en les colorant en nuances très rabattues. Outre ces propriétés fondamentales, le mémoire signale encore la résistance de ces couleurs à la lumière et à divers agents chimiques, tels que les alcalis et les acides.

L'un des auteurs, M. Bretonnière, qui a assisté à la réunion du comité de chimie et y a donné lecture du mémoire qui fait l'objet de ce rapport, nous a appris que les « sulfures organiques » sont employés depuis deux ans par la maison Marie et Bretonnière à Laval pour teindre le coutil en nuances assez solides pour que l'on y puisse enlever une tache d'encre à l'aide de l'acide oxalique, sans que cet acide produise lui-même une tache. Cette solidité présente de l'intérêt, car nous possédons peu de substances qui ne soient, en partie du moins, enlevées des tissus par l'action des acides.

Le comité de chimie a pensé qu'il y aurait lieu d'étudier ces nouvelles matières au point de vue de leur application sur coton par voie de teinture et par voie d'impression, et il a nommé dans ce but une commission composée de MM. G. Schæffer, Brandt, Scheurer et Rosenstiehl, à laquelle est venu se joindre plus tard M. Witz; ce sont les résultats obtenus par cette commission que nous avons l'honneur de vous communiquer.

En suivant les indications du mémoire, nous avons préparé nous-mêmes plusieurs sulfurés, et nous avons constaté la facilité et la régularité avec laquelle ils se forment. Ce sont ces matières, ainsi que celles que MM. Croissant et Bretonnière ont mis libéralement à notre disposition, qui ont servi à nos expériences.

Nous avons fait un choix parmi le grand nombre de produits mentionnés par les auteurs, en donnant la préférence à ceux qui sont réellement employés à la teinture du coutil de Laval. Ce sont les dérivés sulfurés des extraits du bois de Cuba, du bois de Campêche, du tartrate de soude, du son de froment, de l'humus des vieux chênes, de la sciure de bois et de l'aloës. Ces matières produites (sauf la première) à une température comprise entre 200°

et 300° centigrades, se présentent sous forme de masses boursofflées, légères, noires et friables, qui se dissolvent aisément dans l'eau, sans laisser de résidu appréciable. Leur solution, dont la couleur varie du brun au vert foncé, est fortement alcaline, et répand, outre l'odeur de l'hydrogène sulfuré, souvent celle de l'ail, laquelle est propre à beaucoup de matières sulfurées volatiles.

Teinture.

Le tissu de coton que l'on foularde dans la dissolution des sulfures bruts prend immédiatement une couleur dont l'intensité dépend de la concentration du bain de teinture, mais qui ne croît pas indéfiniment avec elle. Un simple passage dans le bain de teinture suffit pour fixer la matière colorante partiellement, et la durée de l'immersion n'augmente pas l'intensité de la couleur; on peut opérer à froid; cependant on obtient de meilleurs résultats à 60° centigrades. Après la teinture, le tissu doit être passé dans un bain fixateur; nous avons employé comme tel une solution de bichromate de potasse, tantôt à chaud, tantôt à froid, soit pur, soit additionné de diverses substances salines usitées en pareil cas; divers sels métalliques à réaction acide ou même de l'eau acidulée jouissent aussi de la propriété de fixer la matière colorante. Nous avons constaté que l'on obtient des nuances légèrement différentes selon le mode de fixation employé.

La teinture se fait avec une très grande régularité, et ne présente pas ces accidents dus à un blanchiment défectueux ou à un manque de propreté, qui rendent la teinture en uni si difficile avec les matières habituellement employées dans ce but.

Toutes les nuances que l'on obtient sont ternes et voisines les unes des autres; aucune ne présente la vivacité du cachou; celle qui s'en rapproche le plus a été obtenue avec le dérivé sulfuré de l'extrait de bois de Cuba, que nous avons préparé nous-mêmes d'après les indications fournies par M. Bretonnière, et que nous reproduisons ici parce qu'elles ne se trouvent pas dans le mémoire.

On chauffe à l'ébullition l'extrait de bois de Cuba avec du sul-

fure de sodium dissous dans l'eau; il se dégage du gaz sulfhydrique et le liquide, d'abord trouble, s'éclaircit; la solution teint directement le coton en jaune vif, mais qui ne résiste pas au savon; il faut chromater pour la fixer. La couleur jaune fait place alors à une nuance cuir, qui est suffisamment solide. Nous devons toutefois faire observer qu'en solution alcaline l'extrait de Cuba se comporte de même, à une légère différence près, qui porte sur l'intensité et non sur la solidité, de telle manière que nous n'oserions affirmer que la sulfuration ait été bien utile dans ce cas particulier.

Le dérivé sulfuré du tartrate de soude produit une nuance cachou plus terne que l'extrait de Cuba.

Celui de l'extrait de campêche un gris légèrement rosé; nous avons constaté en outre qu'il teint les mordants de fer en un noir qui est loin d'être aussi beau que celui du campêche ordinaire.

Celui de l'humus des vieux chênes un gris jaunâtre; celui du son de froment et de la sciure de bois un gris encore moins coloré que les précédents; enfin

Celui de l'aloës un gris assez pur qui nous paraît très intéressant.

Toutes ces couleurs sont d'une solidité que l'on rencontre rarement chez les matières végétales. La lumière ne paraît agir sur elles qu'au bout d'un temps fort long; car l'exposition à l'air et au soleil n'a pas produit d'altération appréciable pendant le temps court, il est vrai, qu'ont duré nos expériences. L'eau de savon bouillante ne les modifie pas sensiblement; les solutions alcalines bouillantes font virer ces nuances au gris plus ou moins pur; elles paraissent enlever de petites quantités de matières colorantes brunes, qui caractérisent chaque produit

L'acide oxalique, dissous dans quatre fois son poids d'eau, est sans action, et il nous a été possible d'enlever une tache d'encre sur fond uni sans qu'il en soit resté de traces. Le chlore et les hypochlorites les détruisent rapidement.

En résumé, les produits de MM. Croissant et Bretonnière ne nous ont donné aucune nuance que l'on ne puisse obtenir par teinture avec les moyens connus jusqu'ici; mais ces produits présentent l'avantage d'une plus grande facilité dans l'application et aussi d'une solidité remarquable, avantages auxquels viendra peut-être se joindre celui d'un prix de revient relativement peu élevé.

Impression.

Nos expériences ont porté sur quatre sulfures; ce sont ceux de l'extrait de campêche, de la sciure de bois, du son de froment et de l'humus des vieux chênes.

Dans une première série d'essais nous avons imprimé la dissolution du produit brut, épaissie soit avec le leïcome, soit avec la gomme adragante; dans une autre série nous avons séparé préalablement la matière colorante de sa dissolution en la précipitant par un acide; il se dégage de l'acide carbonique et un peu d'hydrogène sulfuré; la matière colorante s'obtient sous forme de flocons noirs mêlés intimement avec du soufre. Ce précipité a été débarrassé des sels de soude par un lavage à l'eau chaude, et appliqué sur coton après avoir été additionné de soude caustique, qui le dissout en partie et en rend la fixation plus complète.

Quelle que soit la méthode employée, la matière colorante se fixe en majeure partie pendant l'impression même; le vaporisage rend toutefois cette fixation plus complète, et le passage en bichromate n'est plus nécessaire.

La préparation préalable du tissu avec des mordants divers est sans influence sur le résultat final. Dans aucun cas nous n'avons obtenu des couleurs très foncées; nous avons imprimé des couleurs contenant jusque 15% de matière colorante solide, mais à cette concentration la fixation ne se fait plus, et après le lavage il ne reste relativement que peu de matière colorante sur le tissu.

En imprimant la dissolution des produits bruts, on obtient des

nuances identiques avec celles que donne la teinture.¹ Tandis que l'application des matières précipitées donne des gris légèrement teintés de jaune et qui se rapprochent du gris charbon, les choses se passent comme si, par la précipitation et les lavages, on éliminait des matières brunes, dont la présence caractérise les divers produits bruts.

Nous ne savons laquelle des deux méthodes est préférable; la première, si elle donne des nuances un peu plus variées, est peut-être plus dangereuse pour les rouleaux à cause de la grande quantité de sulfure de sodium; la seconde présente cet inconvénient à un degré moindre, mais donne des nuances plus uniformes.

En associant les nuances obtenues par teinture avec celle que l'on obtient par impression, il est possible de produire des articles à deux ou trois tons qui se recommandent par leur grande solidité; mais l'expérience devra dire si l'association de ces nuances à d'autres couleurs est possible.

Conclusions.

La stabilité de ces nouvelles matières colorantes leur donne un intérêt incontestable, et la facilité avec laquelle elles se fixent par teinture nous fait espérer qu'elles trouveront une application immédiate pour certains genres simples dont on exige une grande solidité. Nous serons plus réservés en ce qui concerne leur emploi comme couleurs d'impression. Leurs nuances sont trop peu variées pour que nous puissions leur prédire une application très étendue.

Si nous avons réussi à obtenir un noir, il en eût été autrement, car ce noir, à en juger par les propriétés du gris qui en dérive, eût été plus solide à la lumière que le noir campêche, et il n'eût pas présenté l'inconvénient du noir d'aniline de verdir par les émanations acides.

Nous devons mettre en garde contre les inconvénients qui peuvent résulter de la présence du soufre contenu dans le produit

¹ Voyez les échantillons à la fin de ce rapport.

brut et dans le produit précipité. Ces inconvénients peuvent se faire sentir dans les ateliers de teinture qu'il sera peut-être prudent d'isoler et de ventiler fortement, soit dans les ateliers d'impression pour les rouleaux gravés et surtout au vaporisage, pour les couleurs qui craignent l'hydrogène sulfuré.

Dans le cours de nos expériences en petit, nous n'avons pas observé d'accidents de cette nature; mais les inconvénients dont nous parlons sont précisément de ceux qui ne peuvent se révéler que pendant un travail régulier et entrepris sur une grande échelle.

Nous avons signalé dans ce rapport les avantages et les défauts des « sulfures organiques; » et malgré ces derniers, qui sont de nature à en restreindre, mais non d'en interdire l'emploi, la découverte de MM. Croissant et Bretonnière possède à nos yeux une certaine valeur, tant par l'originalité de la méthode de production que par sa généralité, et par la solidité des couleurs qui en résultent; pour consacrer cette valeur, le comité de chimie vous propose de remercier les auteurs de leur intéressante communication, et d'insérer dans vos Bulletins leur mémoire suivi du présent rapport.

NOTE ADDITIONNELLE.

C'est à dessein que nous nous sommes abstenus d'émettre, dans notre rapport, une hypothèse sur la constitution probable des « sulfures organiques; » mais sur la demande du comité de chimie, nous résumons dans cette note les réflexions qui ont été faites à ce sujet pendant les discussions auxquelles ces intéressantes matières ont donné lieu.

Il est impossible de ne pas être frappé de l'analogie qui existe entre les « sulfures » et les composés ulmiques. Les unes et les autres prennent naissance par l'action des alcalis sur les mêmes matières et presque aux mêmes températures; mais la présence du soufre facilite singulièrement les opérations et augmente les rendements, de sorte que l'on peut considérer les sulfures comme

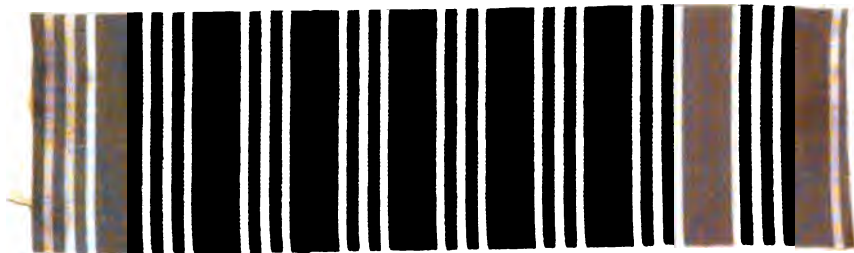
des dérivés de substitution des corps ulmiques, avec lesquels ils ont de commun la couleur, le mode de formation, les fonctions chimiques et même la manière de se fixer sur tissu; seulement les « sulfures » possèdent pour la fibre végétale une plus grande affinité que n'en possède l'acide ulmique par exemple.

Il nous a paru intéressant de faire voir que ces corps ne sont pas nécessairement très riches en carbone, malgré la haute température à laquelle ils prennent naissance, l'acide ulmique, qui est brun par exemple, contenant beaucoup moins de carbone que l'alizarine qui est orangée, l'antraquinone qui est jaune, et l'anthracène qui est incolore; on peut s'en convaincre en jetant un coup d'œil sur le petit tableau suivant, qui donne la composition centésimale de ces substances :

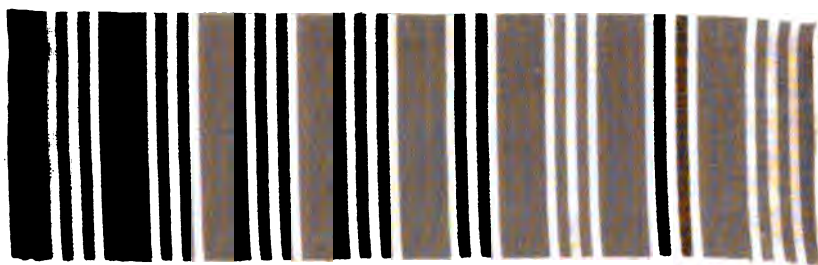
	Anthracène (incolore)	Antraquinone (jaune)	Alizarine (orange)	Acide ulmique (brun ou noir)
<i>C</i>	94,4	80,7	70,0	65,0
<i>H</i>	5,6	3,9	3,3	4,5
<i>O</i>	00,0	15,4	26,7	31,5

Echantillons joints au rapport du comité de chimie sur les
« SULFURES ORGANIQUES » de MM. Croissant et B. etonnière.

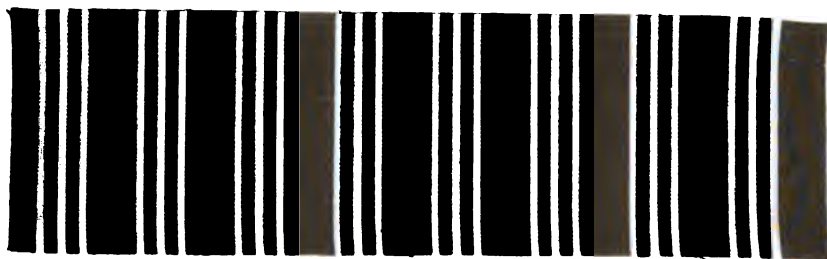
SCIURE DE BOIS.



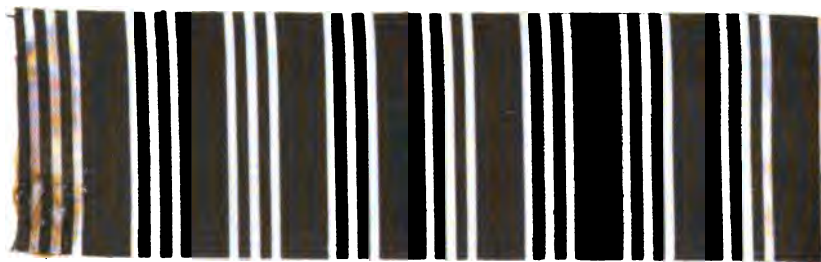
SON DE FROMENT



EXTRAIT DE CAMPÊCHE.



HUMUS DES VIEUX CHÊNES.



La couleur imprimée contenait 6‰ de produit sul'uré sec. Les échantillons permettent de se rendre compte du rendement relatif.

MUSÉE HISTORIQUE DE MULHOUSE.

Le Musée historique de Mulhouse, propriété de la Ville de Mulhouse, est, par délégation formelle du Conseil municipal, donnée en vertu de la délibération du 20 septembre 1872, administré par la Société industrielle, qui a accepté cette délégation.

Toutefois, sur la demande de la Société industrielle, désireuse de couvrir par là sa responsabilité vis-à-vis de la Ville, l'administration municipale conserve dans ses attributions la nomination des conservateur et conservateur-adjoint du Musée.

La Société industrielle, à son tour, a confié à un comité permanent le soin d'organiser, sous sa haute surveillance, l'administration du Musée, et a, dans ce but, donné son assentiment au projet suivant de règlement qui lui a été soumis par ledit comité.

STATUTS.

ARTICLE PREMIER. — Il est formé, sous les auspices de la Ville et de la Société industrielle, un Musée spécialement destiné à rassembler et à conserver les monuments de l'histoire religieuse, politique et civile de Mulhouse.

ART. 2. — Le Musée est la propriété de la Ville.

ART. 3. — Il est placé sous la haute direction de la Société industrielle, qui délègue les soins de l'administration à un comité permanent, dont les membres seront nommés par elle, en nombre provisoirement indéterminé.

ART. 4. — Le comité constitue lui-même son bureau pour une durée de trois ans.

Le bureau est composé d'un président, d'un vice-président, d'un secrétaire, d'un secrétaire-adjoint, d'un trésorier. Le bibliothécaire en chef et l'archiviste de la Ville, en leur qualité de conservateurs, en font partie de droit.

ART. 5. — Le comité a pour mandat d'augmenter les collections du Musée et d'encourager l'étude de l'histoire locale. Dans ce but, le comité recueille des souscriptions annuelles parmi les personnes reconnues pour leur attachement à Mulhouse; fait l'acquisition d'objets, de manuscrits et de livres, en provoque le don, fait exécuter des tableaux, dessins, gravures, etc., représentant les principaux événements de l'histoire locale; publie des bulletins périodiques, ainsi que des ouvrages inédits ou épuisés.

ART. 6. — Les souscripteurs dont le concours est nécessaire à la prospérité de l'œuvre, reçoivent le titre, soit de souscripteur fondateur, soit de souscripteur ordinaire. Sont dès à présent souscripteurs les personnes dont les noms figurent à la suite des statuts. L'inscription de nouveaux adhérents sur les listes n'a lieu que sur la présentation de deux souscripteurs et après l'avis conforme du comité d'administration.

Les souscripteurs fondateurs paient une cotisation annuelle de 20 fr.; les souscripteurs ordinaires une cotisation de 5 fr.

Ils reçoivent gratuitement le catalogue du Musée et les bulletins périodiques.

ART. 7. — Un bulletin annuel fait connaître à la municipalité, à la Société industrielle et aux souscripteurs :

Le mouvement des recettes et dépenses de l'année;

Le nom des membres du comité et des souscripteurs;

La liste des dons offerts au Musée pendant l'année écoulée.

Il est joint à ce rapport soit un travail original ayant trait à l'histoire de Mulhouse, soit la monographie d'un objet figurant au Musée.

RÈGLEMENT.

ARTICLE PREMIER. — Le Musée est ouvert :

Au public, le dimanche de 2 à 4 heures de l'après-midi.

Aux souscripteurs, sur la présentation de leurs cartes, le dimanche matin de 10 heures à midi et le mercredi de 2 à 4 heures. Les autres jours, il peut être visité de 10 heures à midi

et de 2 à 4 heures par les souscripteurs et par les personnes étrangères à la ville, moyennant une gratification à donner au concierge, chargé de la garde et de la surveillance du Musée.

ART. 2. — Un vestiaire est établi chez le concierge; celui-ci délivrera aux visiteurs qui désireront y déposer leurs manteaux, parapluies, cannes, etc., une marque numérotée dont le prix est fixé à 10 centimes.

ART. 3. — Il est défendu de toucher aux objets exposés, d'amener au Musée des chiens, d'y fumer, et, en général, de compromettre, en aucune manière, l'ordre et la propreté qui doivent régner dans les salles.

ART. 4. — Les enfants au-dessous de 15 ans ne peuvent visiter le Musée qu'accompagnés de leurs parents, ou de personnes les remplaçant.

ART. 5. — Les visiteurs peuvent se procurer, auprès du concierge, le catalogue imprimé du Musée, au prix marqué sur la couverture.

LE COMITÉ DE SURVEILLANCE DU MUSÉE.

RÉSUMÉ DES SÉANCES

de la Société industrielle de Mulhouse.

SÉANCE DU 30 SEPTEMBRE 1874.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

Dons offerts à la Société.

1. Traité complet de la distillation de toutes les matières alcoolisables, par M. Eugène Lacroix, éditeur, à Paris.
2. Emploi du combustible dans la métallurgie du fer, par le même.
3. Traité complet de la fabrication du sucre, par le même.
4. Exposé des applications de l'électricité (2 volumes), par le même.
5. Nouveau code des bris et naufrages, par le même.

6. Guide pratique pour reconnaître les falsifications et altérations des substances alimentaires, par le même.

7. Méthode pratique d'impression des tissus en couleurs, par M. Gouillon.

8. Rapport général du commerce et de l'industrie de l'arrondissement de Verviers.

9. Etude sur la mortalité des jeunes enfants à Lille.

10. Bulletin de la Société de protection des apprentis dans les manufactures.

11. Bulletin de la Société genevoise d'utilité publique.

12. Les N° 93 et 94 du Bulletin du comité des forges de France.

13. Statistique du grand-duché de Bade pour 1872.

14. Tarif du transit italo-helvétique par la voie du Mont-Cenis, offert par M. Gobat-Monnin.

15. *Der elsässische Bienenzüchter*.

16. Communication de la Société des fabricants de Mayence.

17. Statistique du commerce du Schleswig pour 1872.

18. Deux numéros du *Canadian patent office*.

19. Un livre intitulé : *Abgebildetes altes Rom* de 1662, offert par M. Roesch.

19. Une série de fils teints, par M. Bretonnière.

Trente-cinq membres environ assistent à la réunion qui s'ouvre à 5 1/2 heures par la lecture du procès-verbal de la dernière séance.

M. le président, après avoir communiqué la liste des dons offerts pendant le mois, et fait voter les remerciements d'usage, donne connaissance des documents apportés par la correspondance :

M. Ernest Schlumberger, chimiste à Moscou, dépose à la date du 17 septembre 1874, au nom de M. Oscar Braun, un pli cacheté qui a été inscrit sous le N° 206.

M. Mosler, autrefois ingénieur des mines à Strasbourg, adresse un commentaire sur la loi relative au travail des enfants, récemment votée par l'Assemblée nationale française.

La Société académique de Saint-Quentin fait part des sujets mis au concours par elle pour l'année 1875.

M. O. Hallauer communique, de la part de M. G.-A. Hirn, un tableau donnant la résistance de diverses espèces de bois à la rupture transversale, d'après des expériences exécutées avec soin par M. Hirn. — Renvoi au comité de mécanique, et remerciements adressés à M. Hirn.

M. Jules Huet, directeur des papeteries du Jura, demande l'avis de la Société sur des procédés de décoloration des chiffons dont il a remis la description.

M. Rosensthiel adresse, à la date du 29 août 1874, un pli cacheté auquel a été donné le N° 205.

La *Society for the promotion of scientific industry* de Manchester annonce qu'une exposition aura lieu en 1875 dans cette ville, et transmet le programme du concours qui comportera deux divisions, l'une concernant les outils, et l'autre ayant rapport aux instruments d'un usage domestique.

M. Eugène Lacroix, en avisant l'envoi de divers ouvrages, soumet des échantillons d'une matière textile qu'il a reçue de l'un de ses correspondants d'Egypte, et qu'il croit propre à la fabrication des pâtes à papier. — Avant de se prononcer, des renseignements complémentaires seront demandés.

M. le Dr Böhmer, professeur à Zurich, remet un questionnaire relatif à la participation des employés et ouvriers aux bénéfices. — Renvoi à l'examen du comité d'utilité publique.

M. P.-L. Simmonds indique quelques numéros du Bulletin qui font défaut à sa collection.

M. Pernod, d'Avignon, remercie la Société pour la médaille qui lui a été décernée, en conformité du prix institué pour l'introduction en Alsace d'un extrait de garance permettant d'obtenir sur coton des rouges orangés.

M. H. Haren, inventeur d'un système de filature pour matières textiles à longs filaments, recommande son outillage à l'attention de la Société.

L'Académie des lettres, sciences, arts et agriculture, de Metz, adresse le programme des concours ouverts pendant l'année 1874—1875.

Le comité de mécanique demande l'insertion au Bulletin du mémoire de M. Hallauer, lu à la dernière séance, et relatif aux variations du vide dans les cylindres des machines à vapeur. — Adopté. — M. Hal-

lauer est autorisé en outre à faire tirer cent exemplaires à part de son mémoire.

D'après un avis favorable du Conseil d'administration, la Société approuve l'échange du Bulletin contre les publications de la Société d'émulation de Montbéliard et de la Société industrielle de Rouen.

M. le président, revenant sur un sujet dont il a déjà à plusieurs reprises entretenu l'assemblée, et sur lequel un vote de crédit a déjà été émis, expose que la préparation du travail de M. l'abbé Hanauer, « Etudes économiques de l'Alsace ancienne et moderne », a avancé sensiblement depuis quelques mois. Les questions préliminaires avec l'éditeur ont été résolues, et M. Hanauer, moyennant une subvention de la part de la Société industrielle, entreprendrait l'impression, qui comportera probablement deux volumes de 600 pages chacun, comprenant un grand nombre de tableaux. M. Dollfus développe les raisons qui doivent engager la Société à prêter à cette œuvre de grande valeur son concours, faute duquel sans doute de longues et patientes recherches risquent d'être perdues, des documents précieux réunis après de pénibles labeurs courent le danger de ne pas sortir des archives où ils reposent depuis des siècles, et d'où peu de savants auront l'occasion de les tirer pour les consulter; la Société industrielle se fera honneur, en offrant son appui à l'auteur. — L'assemblée décide qu'elle accepte les propositions du Conseil d'administration, et met à la disposition de la présidence la somme nécessaire pour lui permettre de traiter avec M. Hanauer, et de se faire réserver cinquante exemplaires de l'ouvrage.

M. Charles Meunier-Dollfus donne lecture du rapport qu'il a préparé sur le concours annuel des chauffeurs, et dans lequel il indique les résultats obtenus. Sur les dix chauffeurs qui ont pris part aux épreuves, on constate un écart de 7 % seulement entre le rendement en eau évaporée, réalisé par le premier et le chiffre obtenu par le dernier; M. Meunier rappelle toutes les précautions qui ont été prises pour assurer l'exactitude des expériences, et soumet en terminant à la ratification de la Société les noms des cinq concurrents arrivés premiers, savoir :

MM. Schlœflin Valentin, chez MM. Dollfus-Mieg et C^e, 1^{er} prix et cent francs; Heyd, à la fabrique de produits chimiques de Thann. 2^e prix et cinquante francs; Philippe Jean, chez MM. Schwob-Jeune et fils

3^e prix et vingt-cinq francs; Hillmeyer, chez MM. Steinbach-Kœchlin et C^e, 4^e prix et vingt-cinq francs; Luthringer, chez MM. Gros Roman Marozeau et C^e, 5^e prix et vingt francs.

A la demande de M. F. de Lalande, de Paris, M. le président procède à l'ouverture d'un pli cacheté, déposé par ce chimiste le 2 juillet 1874, et donne connaissance du contenu de cette pièce, qui est la description d'un procédé moyennant lequel M. de Lalande a réalisé la synthèse de la purpurine. Ce procédé consiste à oxyder l'alizarine artificielle à l'aide d'acide sulfurique et de bioxyde de manganèse portés à une haute température.

Au sujet de cette belle découverte, M. Rosensthiel, qui s'occupe de recherches analogues et a déjà plus d'une fois fait part de ses travaux à la Société, complète la communication précédente, en donnant lecture d'une note additionnelle de M. de Lalande; on y trouve relatées les réactions successives qui ont amené ce savant au procédé d'oxydation définitif. Revenant ensuite sur ses propres expériences qui confirment celles de M. de Lalande, M. Rosenstiehl rappelle que dès février 1872 il avait réussi à préparer la purpurine artificielle, en oxydant un isomère de l'alizarine; il parle de ses études sur les isomères de l'alizarine dont il distingue cinq, différents surtout par leurs propriétés colorantes; les cinq corps isomères de la purpurine qu'il a examinés sont tous colorants, à nuances identiques et à résistance égale aux agents d'avivage. D'où vient l'isomérisie, et comment tirer des indications du groupement différent des molécules? Les corps à l'étude appartiennent, au point de vue de leur constitution, à la série aromatique dont le caractère distinctif est de donner naissance, à mesure qu'on cherche à les détruire, à des groupes de plus en plus stables; ici il y a un radical commun C⁶ phénile ou benzine, qui est contenu une fois ou deux dans les divers corps du groupe, et selon que l'eau se retrouve dans un seul ou dans les deux résidus phénile, les propriétés optiques se modifient, il y a coloration ou non dans la matière qui y a donné lieu. — L'assemblée prononce le renvoi au comité de chimie de ces intéressantes communications.

M. le président fait part des parties du rapport de M. Heller, inspecteur de l'Association pour prévenir les accidents de fabrique, qui n'avaient pas été communiquées à la dernière séance, et qui com-

prennent la statistique des accidents survenus l'année dernière dans le rayon de l'Association ; ce tableau a donné lieu, comme d'habitude, à un grand nombre d'observations et de conseils sur les précautions propres à éviter le retour des malheurs qui y sont consignés. M. le président donne ensuite quelques détails sur les diverses dispositions décrites dans le rapport, et qui ont trait au nettoyage de la plate-bande du chariot dans les métiers à filer automates, à une grille destinée à empêcher l'accès pendant la marche des organes dangereux des bancs à broches, à diverses formes particulières du monte-courroie Baudouin, à un mécanisme empêchant l'accès de la scie circulaire dans certains cas spéciaux. — L'impression du travail de M. Heller est votée.

M. Stamm, dans une communication verbale, entretient la Société de la fabrication du gaz d'éclairage à l'aide de bois et de tourbe imbibés d'huile de schiste ; d'après les expériences auxquelles a assisté M. Stamm, le rendement en gaz obtenu avec les substances qu'il indique est de 30 % supérieur au résultat que donne la houille ou le boghead, outre que le pouvoir éclairant est sensiblement plus élevé que celui du gaz ordinaire ; un autre avantage, au dire de M. Stamm, résiderait dans une durée bien plus longue des cornues et appareils qui ne s'obstruent pas de graphite. — Renvoi à la Commission du gaz.

M. le président donne lecture d'un long travail de M. Edouard Thierry-Mieg, intitulé : « Des procédés de vidange employés à Mulhouse. » Cette question, qui intéresse à un haut degré la salubrité, est traitée de la manière la plus complète dans le mémoire de M. Thierry au point de vue des règlements de police, de l'historique des systèmes en usage à Mulhouse et dans diverses grandes villes, de la comparaison entre les procédés les plus efficaces. Pour terminer, l'auteur résume les précautions à prendre pour effectuer la vidange dans les meilleures conditions, et donne des indications utiles à suivre dans la construction des fosses. — L'examen du mémoire est renvoyé au comité de chimie.

M. Edouard Doll, négociant à Mulhouse, présenté par M. Engel-Dollfus, et M. Oscar Braun, chimiste à Moscou, présenté par M. Ernest Schlumberger, sont admis à l'unanimité des votants comme membres ordinaires de la Société.

M. Chateau, chimiste à Aubervilliers, présenté comme membre correspondant par le Conseil d'administration, est admis en cette qualité.

La séance est levée à 7 heures.

SÉANCE DU 28 OCTOBRE 1874.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

Dons offerts à la Société.

1. Collection des catalogues et des inscriptions des brevets d'invention de 1873-1874.
 2. Le *Dictionnaire industriel*, tome II, par M. E. Lacroix.
 3. Programme de l'exposition horticole qui aura lieu à Mulhouse en mai 1875.
 4. Rapport trimestriel de la Société d'histoire naturelle de Zurich.
 5. Communication de la Société des fabricants de Mayence.
 6. *Der elsässische Bienenzüchter*.
 7. Un numéro du *Canadian patent office*.
-

La séance est ouverte à 5 1/2 heures. — Trente-cinq membres y assistent.

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

Communication de la liste des dons reçus pendant le mois, et vote des remerciements habituels.

Correspondance.

Envoi d'un pli cacheté, à la date du 28 septembre, par M. H. Cordillot, inscrit sous le n° 207.

Dépôt, par M. Rosenstiehl, le 7 octobre, et enregistré sous le n° 208, d'un pli cacheté, et par M. E. Portait d'une pièce pareille conservée sous le n° 209.

MM. Edouard Doll, Oscar Braun et Théodore Chateau, adressent des remerciements à la Société qui les a admis dans la dernière séance.

M. l'abbé Hanauer annonce qu'il accepte le concours de la Société pour la publication de ses études historiques, et lui en témoigne sa reconnaissance.

M. Colmann, de Glasgow, avise l'envoi des échantillons d'huile minérale non inflammable, réclamés par le comité de chimie,

M. Jean Dollfus remet diverses communications provenant de M. V. Sauvageot, et relatives à un calorifère portatif, à un appareil de sauvetage, à un puits à jet continu, à l'influence des courants électriques sur la végétation — Renvoi aux comités compétents.

La Société industrielle du Nord de la France rappelle que son concours des prix sera clos le 15 novembre, et invite les candidats à présenter leurs travaux avant ce délai.

MM. Farez et Boulanger promettent l'expédition prochaine des types d'huile qu'ils ont proposés pour le concours des prix.

M. Eugène Lacroix, en annonçant l'envoi du tome II de son *Dictionnaire industriel*, exprime le désir que l'ouvrage soit examiné par la Société.

Le secrétaire du comité des papiers donne son appréciation sur l'échantillon de matière filamenteuse envoyé par M. Lacroix, et destiné à être transformé en pâte à papier; la qualité paraît inférieure, et le produit n'a pas été fourni en quantité suffisante pour permettre des essais.

Le comité de chimie, après examen du travail de M. de Lalande, communiqué le mois dernier sur la synthèse de la purpurine, demande l'insertion au Bulletin sans délai de la note de M. de Lalande, ainsi que des études sur le même sujet par M. Rosenstiehl, et dont le résumé a été présenté à la dernière séance. — Adopté.

A la demande du comité de mécanique, l'assemblée décide l'impression du tableau remis par M. Hirn, et contenant les résistances à la rupture de bois de diverses essences.

Le comité de commerce demande d'insérer au Bulletin les passages les plus saillants d'un travail soumis il y a quelque temps par M. Ch. Grad, et intitulé : « Notes sur l'industrie cotonnière à l'Exposition de Vienne. »

L'acquisition pour la Bibliothèque des ouvrages suivants est votée à la demande du conseil d'administration :

Répertoire de chimie pure, par Wurtz, 1852-1868. — *Dictionnaire de chimie*, par le même. — *Bulletin de la Société chimique de Berlin* (1-4.) — Fresenius, *Chimie analytique*. — *Dictionnaire technologique anglais, français, allemand*.

Travaux.

M. Rosenstiehl donne connaissance du résultat de recherches qu'il a faites sur la garance, et notamment du rôle des diverses matières colorantes quand on teint en garance.

Il y a quatre substances : l'alizarine, la pseudo-purpurine, la purpurine et la purpurine hydratée.

A l'état pur, la première donne en teinture de beaux violets, mais des rouges violacés sans éclat. Elle est incapable de produire seule le rouge et le rose garancé. Il lui faut le concours de la purpurine et de son hydrate, qui donnent des rouges-orangés. Pour obtenir en teinture le rendement maximum, il faut ajouter au bain une dissolution aqueuse de carbonate de chaux en quantité suffisante pour former une laque monocalcique de l'alizarine et de la purpurine. Une plus forte quantité est nuisible, car elle précipite les matières colorantes sous forme d'une laque insoluble. La pseudo-purpurine ne teint que dans l'eau pure; ses couleurs ne résistent ni à l'avivage ni à la lumière. Il est facile d'expliquer des faits signalés depuis longtemps par les praticiens. La garance d'Alsace ne donne pas de nuances solides en l'absence de craie, car c'est alors la pseudo-purpurine qui teint; tandis qu'en présence du sel calcaire, celle-ci est précipitée, et la purpurine et l'alizarine se fixent seules, et produisent les couleurs dont la solidité et la vivacité égalent celles de la garance d'Avignon.

Le résidu de teinture ou garanceux contient toute la pseudo-purpurine, qui par un acide est transformée en purpurine; de même dans la fabrication des garances et des extraits, la pseudo-purpurine est amenée à l'état de purpurine et de purpurine hydratée, lesquelles restent mêlées à l'alizarine. La chaleur détruit la purpurine plus vite que l'alizarine, laquelle reste seule et peut donner de beaux violets; telle est la pinkoffine. Une solution aqueuse de bicarbonate de soude dissout dix fois plus de purpurine que d'alizarine; elle peut servir à effectuer une séparation approximative. Si dans un mélange de purpurine et d'alizarine on ajoute une solution de carbonate de chaux en quantité plus forte que l'équivalent, l'excès est employé à précipiter la purpurine; l'alizarine reste, ce qui explique pourquoi une garance peut donner de très beaux violets en présence de craie; mais on perd de la matière colorante. Pour le meilleur rendement en teinture,

il faut 50 parties de carbonate de chaux pour 240 d'alizarine ou 256 de purpurine. Si donc on emploie pour teindre 0^{gr},250 de matière colorante par litre, il faut 0^{gr},050 de carbonate de chaux; or, l'eau de la Doller en contient par litre, d'après plusieurs analyses, de 0^{gr},053 à 0^{gr},057; elle est donc dans les meilleures conditions pour donner de bonnes teintures. — L'assemblée félicite M. Rosenstiehl de ses travaux, et renvoie sa communication au comité de chimie.

M. le président fait introduire les chauffeurs ayant remporté des prix au dernier concours, et après quelques paroles d'encouragement, leur remet les diplômes et médailles, aux applaudissements de l'assemblée.

M. Auguste Dollfus donne lecture de la notice nécrologique qu'il a bien voulu préparer sur M. Edouard Vaucher, récemment enlevé à l'affection de ses collègues; en termes émus, M. le président, après avoir rendu hommage aux qualités vigoureuses de la génération qui a fondé Mulhouse industriel, et à laquelle appartenait M. Vaucher, retrace ses débuts difficiles, et successivement les phases de sa vie si bien remplie, et montre le génie des affaires aidé d'une persévérance inébranlable lui faisant conquérir la haute position qu'il a occupée si longtemps dans le commerce de notre rayon. Pendant bien des années, membre de la Société, M. Vaucher a pris une part active à ses travaux, et a coopéré dans le comité d'histoire naturelle aux études poursuivies dans cette branche. — L'assemblée décide l'impression de la notice au Bulletin.

M. Charles Meunier-Dollfus communique le rapport annuel sur les travaux de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur. Pour rendre compte de l'activité des agents de l'Association, M. Meunier énumère le nombre des visites extérieures, des visites intérieures de chaudières, des essais à la presse hydraulique, des expériences de rendements de houille, des relevés à l'indicateur de Watt; il indique ensuite les efforts que fait la Société pour augmenter le service des examens à l'intérieur des chaudières, seul moyen de donner plus de sécurité à l'industriel en le prévenant au moins une fois tous les deux ans de l'état de fonctionnement dans lequel se trouve chacun de ses générateurs, et en le rendant attentif aux imperfections qu'il peut présenter. M. Meunier rappelle l'utilité qu'il y a dans

l'établissement des grands moteurs de disposer les choses pour jauger facilement les eaux de condensation, et se rendre compte par leur température et leur quantité de la consommation de vapeur. — Renvoi au comité de mécanique.

M. Th. Schlumberger rend compte des essais de combustion qui ont lieu à la Société alsacienne de constructions mécaniques sur trois types de générateurs, essais entrepris sous la surveillance du comité de mécanique, pour vider si possible la question bien controversée des avantages que présente le système à foyer intérieur sur l'appareil à bouilleurs et à foyer extérieur tel qu'il est généralement employé en Alsace. — De plusieurs semaines d'expériences faites avec les plus grands soins, il résulte que les rendements sont entièrement identiques à surface de chauffe égale, à dimensions de grille pareilles. Les essais seront poursuivis en faisant varier les charges journalières de combustible, en brûlant des houilles de provenance diverse, et toutes ces expériences feront l'objet d'un rapport complet du comité de mécanique.

M. le président entretient la Société d'un projet d'entreprise soumis par M. de Massas, et dont le but serait de nettoyer et d'égrener plus complètement le coton en Egypte avant son expédition en Europe, et de nettoyer les graines qui sont employées à la fabrication de l'huile. — Des échantillons de graine à divers états de nettoyage, et des plans d'installations accompagnent cette communication, qui est renvoyée à l'examen des comités de commerce et de mécanique.

M. Dollfus explique le fonctionnement d'un appareil de purification des eaux d'alimentation de chaudière, qui marche depuis environ un an dans sa filature, et donne des résultats très satisfaisants. Le procédé repose sur la méthode rationnelle qui consiste à débarrasser l'eau de ses sels calcaires avant son introduction dans la chaudière. Moyennant de l'hydrate de chaux mélangé à l'eau en dose régulière et réglé suivant la teneur en carbonates par le débit d'une petite pompe, on précipite les sels calcaires à l'état insoluble, et l'on débarrasse ensuite le liquide de ses impuretés en le faisant passer à travers un filtre que décrit M. Dollfus, et qui, moyennant quelques modifications apportées à la disposition primitive de M. Berenger, telle que l'emploi d'un petit avant-filtre dont la matière absorbante peut être facilement renouvelée tous les deux ou trois jours, constitue un appareil de peu d'entretien, de manœuvre facile, et purifiant si complète-

ment les eaux, que leur degré à l'hydromètre descend de 32° à 4°. — Cette heureuse solution, réalisée par M. Dollfus, d'un problème qui intéresse un grand nombre d'industriels de Mulhouse, est adressée à l'examen des comités de chimie et de mécanique.

La séance est levée à 7 heures.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de mécanique

Séance du 22 septembre 1874.

Dix membres sont présents.

Les procès-verbaux des séances des 18 août et 10 septembre sont lus et adoptés.

A propos de ce dernier, le secrétaire informe le comité des décisions prises par la commission chargée du contrôle et de la surveillance des essais de chaudières à vapeur. Les essais commenceront le 5 octobre, et chacun des membres de la commission les contrôlera à tour de rôle pendant une journée entière.

Des expériences préliminaires sont actuellement en cours.

M. Th. Schlumberger a été nommé rapporteur de la commission.

M. Heilmann fait observer que celles des chaudières comprises entre deux autres générateurs en feu pourront bénéficier de ce voisinage, tandis que la chaudière de Cornouailles, adossée au mur extérieur du bâtiment, pourra se trouver dans des conditions moins favorables, malgré la précaution prise d'isoler ce mur au moyen d'une couche d'air. L'observation de M. Heilmann est renvoyée à l'examen de la commission, qui décidera, s'il y a lieu, d'établir par une série spéciale d'expériences l'influence de la cause de refroidissement signalée.

Le comité vote l'impression au Bulletin du travail présenté par M. Hallaucr, dans la séance du 18 août, sur les variations du vide.

Une communication de M. Fournier sur l'emploi comme désincrustant de la glycérine préconisée par M. Asselin, est renvoyée à l'examen de M. Heilmann. Quoique l'usage de la glycérine paraisse avoir pro-

duit dans certaines localités de bons effets, il est nécessaire de constater si ces effets persisteront avec la matière incrustante qui se rencontre dans les eaux de Mulhouse et des environs. Quelques essais faits à Mulhouse ont été accompagnés de la formation d'une matière pulvérulente blanche, dont les effets destructifs des soupapes et robinets sont bien connus.

A cette occasion, M. Dollfus annonce au comité qu'il pense être bientôt en mesure de lui communiquer les résultats de l'application faite dans son établissement du procédé Bérenger.

M. Meunier donne lecture de son rapport fait au nom de la commission chargée de la surveillance du concours des chauffeurs. Les résultats obtenus sont très satisfaisants, et permettent de décerner cinq médailles accompagnées de sommes d'argent. L'écart entre le premier et le dernier concurrent n'a été que de 6 %, et la quantité d'eau évaporée par kilo de houille brute de Ronchamp (puits d'Eboulet) à 17 % de cendres, a été d'environ 7 kilos.

Les essais ont accentué une fois de plus l'exactitude de la méthode de jaugeage par la pompe alimentaire convenablement installée. Le plus grand écart constaté entre les volumes par coup de piston a été de 1,2 %.

M. Dollfus communique un tableau de M. Hirn résumant des essais entrepris par lui sur la résistance à la rupture d'un grand nombre de bois. Ces données sont d'un haut intérêt, et le comité émet le désir que M. Hirn veuille bien y joindre une note renfermant quelques détails sur sa méthode d'expérimentation.

M. Heller communique au comité la substance de plusieurs nouveaux chapitres de son rapport annuel. L'un d'eux comprend la note de M. Engel sur un appareil propre à éviter les accidents de certaines scies circulaires, et renferme la description complète de cet appareil. Un autre chapitre traite de diverses applications spéciales des monte-courroies Baudouin. Un troisième s'occupe d'un moyen d'empêcher les accidents des bancs-à-broches en défendant l'accès de mouvement au moyen d'une grille, qui ne peut être déplacée qu'en rendant impossible l'embrayage de la machine. Un quatrième chapitre enfin traite du nettoyage automatique des métiers renvideurs.

M. Boeringer, auquel avait été renvoyé l'examen d'une formule éta-

blie par M. Bourcart (séance du 21 juillet) pour déterminer le nombre de croisures d'un tissu croisé, fait part au comité que cette méthode avait déjà été indiquée précédemment par M. Bicking, et insérée au Bulletin.

La séance est levée à 7 heures.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de chimie.

Séance du 14 octobre 1874.

La séance est ouverte à 6 heures. — Quatorze membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance, rédigé par M. Jeanmaire, est lu et adopté.

M. le secrétaire communique au comité la liste des ouvrages suivants dont M. E. Lacroix, libraire à Paris, a fait hommage à la Société industrielle :

- a) *Traité complet de la distillation de toutes les matières alcoolisables*, par Ch. Stammer.
- b) *Emploi du combustible dans la métallurgie du fer*, par A. Gillot.
- c) *Traité complet de la fabrication de sucre*, par Ch. Stammer.
- d) *Exposé des applications de l'électricité*, par Ch. du Moncel; deux volumes.
- e) *Nouveau code des bris et naufrages*, par J. Tartara.
- f) *Guide pratique pour reconnaître les fabrications et altérations des substances alimentaires*, par le D^r Benestor Lunel.

Le comité, reconnaissant qu'il est de la plus grande utilité de posséder et de pouvoir consulter ces ouvrages à la bibliothèque de la Société, propose de faire transmettre à M. Lacroix ses sincères remerciements.

M. le secrétaire donne lecture d'un pli cacheté, qui, déposé par M. de Lalande, de Paris, à la date du 2 juillet 1874 et inscrit sous le N° 203, avait été ouvert, à la demande de l'auteur, dans la dernière séance de la Société industrielle. Ce pli contient la description du procédé par lequel M. de Lalande est parvenu à réaliser la synthèse de la

purpurine en oxydant d'une manière convenable l'alizarine artificielle dérivée de l'anthracène. Une note additionnelle plus récente, que M. Rosenstiehl communique également au comité, indique les raisons qui ont conduit l'auteur à essayer de réaliser cette synthèse, et annonce que M. de Lalande se présente au concours pour l'obtention du prix relatif à la constitution chimique de la purpurine.

Conformément à l'avis exprimé par un de ses membres, le comité prie M. Rosenstiehl de vouloir bien rédiger un rapport destiné à indiquer les expériences qu'il a entreprises pour vérifier la découverte de M. de Lalande, et à signaler les résultats importants qu'il a obtenus de son côté dans l'étude des isomères de l'alizarine. De plus, le comité demande l'impression immédiate de la notice de M. de Lalande suivie du rapport de M. Rosenstiehl, l'examen des titres de M. de Lalande pour l'obtention du prix relatif à la purpurine devant faire l'objet d'un rapport ultérieur.

M. Rosenstiehl présente ensuite au comité le résumé verbal de ses propres études sur la purpurine et sur les isomères de l'alizarine.

Cet exposé, que le comité écoute avec le plus vif intérêt, trouvera sa place naturelle dans le rapport destiné à faire suite à la communication de M. de Lalande.

M. de Coninck présente verbalement l'analyse succincte d'un mémoire de M. Ch. Chateau traitant des falsifications des alcools. Ce mémoire imprimé est extrait d'un travail plus étendu que son auteur avait présenté en 1861 au Conseil général du département de l'Hérault, et renferme l'indication des altérations et des principales falsifications des alcools, ainsi que celle d'une série de réactions méthodiques destinées à reconnaître la nature et la pureté des alcools. A cette occasion, et pour faire apprécier l'importance de la question, M. Scheurer-Kestner rappelle qu'en présence des fréquentes sophistications consistant à introduire des substances étrangères à l'alcool dans le but de diminuer le titre de ce dernier, et de tromper par là le fisc ou l'octroi, le gouvernement français a offert une somme de trois cent mille francs pour un procédé expéditif et certain de constater la falsification de l'alcool.

Une seconde communication de MM. Chateau et Laroque, dont l'examen avait également été confié à M. de Coninck, traite de la

nitrobenzine considérée comme agent dissolvant. Les auteurs de cette brochure ont constaté que, comme dissolvant, la nitrobenzine se rapproche du chloroforme en dissolvant des corps sur lesquels l'alcool, l'éther et la benzine même sont sans action. Elle se mêle très bien avec le sulfure de carbone, l'éther sulfurique, les alcools méthylique et éthylique, le chloroforme, l'aldéhyde vinique, la benzine, le toluène, les carbures légers de pétrole et de schiste, et l'essence de térébenthine.

Son action dissolvante s'exerce sur une foule de substances minérales et organiques. Elle dissout à froid l'iode et le brôme; à chaud le soufre et le phosphore.

Les résines réduites en poudre se dissolvent en totalité ou en partie dans la nitrobenzine, et ce fait paraît susceptible de recevoir d'utiles applications.

Le caoutchouc et la gutta-percha non sulfurés se ramollissent dans la nitrobenzine et s'y dissolvent en partie. Le caoutchouc sulfuré à froid, c'est-à-dire au chlorure ou au bromure de soufre, se dissout à chaud dans la nitrobenzine; celui qui est vulcanisé à chaud ou au bain de soufre s'y dissout également, mais en moindre quantité.

Le camphre, l'acide picrique, l'acide chloroxylique (matière bleu-verdâtre extraite du bois pourri), le coton-poudre se dissolvent entièrement et à froid dans la nitrobenzine. Il en est de même de la toluidine cristallisée, de la fuchsine et du bleu d'aniline. La nitrobenzine colorée par les sels de rosaniline peut très bien servir à teindre en rouge ou en bleu les petits ballons en caoutchouc.

Un travail de M. Ed. Thierry-Mieg sur les procédés de vidange employés à Mulhouse est renvoyé à l'examen de M. Schneider.

M. Jeanmaire donne lecture d'une note additionnelle à son mémoire sur la préparation du vermillon par les hyposulfites. Le comité adopte la rédaction de cette note, qui est destinée à mentionner les travaux antérieurs de M. Sacc sur le même sujet, et demande l'impression immédiate du travail de M. Jeanmaire.

M. Eug. Dollfus offre de rédiger une notice sur le violet d'outremer, proposition que le comité accepte avec empressement.

La séance est levée à 7 1/4 heures.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Novembre 1874)

RAPPORT GÉNÉRAL

sur l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur à la fin de son septième exercice, 1873-1874, présenté à l'assemblée générale du 30 septembre 1874, par M. ERNEST ZUBER, président du Conseil d'administration.

MESSIEURS,

Depuis l'origine de notre Association, les rapports que j'ai eu l'honneur de vous présenter en assemblée générale ont invariablement débuté par la constatation d'un développement toujours croissant de notre cercle d'action.

Je me félicite de pouvoir accuser devant vous le même progrès pour l'exercice qui vient de finir, et je me plais à y voir l'indice certain qu'un long avenir s'est ouvert pour notre Association.

Au 30 juin 1873 le nombre des chaudières soumises à notre contrôle s'élevait à 957; il était, à la fin de l'exercice 1873-1874, de 1,079, et se répartissait comme suit :

ALSACE-LORRAINE	{	Haute-Alsace	555	
		Basse-Alsace	130	
		Lorraine	25	
		Ensemble	710	710
FRANCE	{	Haut-Rhin	29	
		Haute-Saône	11	
		Vosges	55	
		Doubs	35	
		Ensemble	130	130

		Report.....	840
	Arrondissement de :		
GRAND-DUCHÉ DE BADE	Loerrach	79	
	Schopfheim	22	
	Schœnau	21	
	Sæckingen	17	
	Waldshut	13	
	Constance.....	12	
	Fribourg	10	
	Radolfzell et de Stockach ..	18	
	Saint-Blasien	4	
	Waldkirch	3	
	Brisach	1	
	Ensemble.....	200	200
SUISSE	{ Bâle et Bâle-Campagne	39	39
	Total général.....		<u>1079</u>

Le contingent de la Haute-Alsace, dans l'augmentation de 122 chaudières qui ressort de la comparaison de ce total avec celui de l'année précédente, est de 49; celui de la Basse-Alsace de 12; celui du grand-duché de Bade de 28. La Lorraine figure pour la première fois sur nos listes avec 25 chaudières.

Une seule maison, représentée par 10 générateurs, a cessé à partir de cette année de faire partie de notre Association.

Si important que soit le nombre des chaudières de notre région actuellement soumises à notre contrôle, il nous reste encore beaucoup de maisons à rallier en Lorraine, dans la Basse-Alsace et même dans la Haute-Alsace; nous pouvons être assurés que la plupart d'entr'elles viendront à nous avec le temps.

Votre Conseil d'administration a jugé que le moment était venu de s'assurer de la place que la Lorraine était susceptible de prendre au sein de notre Association. Il a confié à M. Meunier la mission de visiter les principaux établissements lorrains, et l'accueil empressé qui a été fait aux ouvertures de notre ingénieur

en chef est de nature à nous faire bien augurer de notre avenir en Lorraine. Sur un total de plus de 600 chaudières, 150 environ appartenant à une douzaine d'établissements divers sont dès aujourd'hui acquises à notre Association, et y entreront aussitôt que nous aurons pu organiser le service de contrôle auquel elles doivent être soumises. Dans ces conditions, votre Conseil d'administration ne pouvait hésiter à décider en principe l'installation prochaine d'un agent résidant en Lorraine. Une fois entré en fonctions, il n'est pas douteux que de nombreuses adhésions suivront celles recueillies par M. Meunier, et peut-être entraîneront-elles celles des plus importantes usines métallurgiques de la Lorraine. De cette façon nous arriverons promptement à couvrir les frais de notre établissement en Lorraine, que nous évaluons à environ fr. 8,000. Mais, en raison même de la plus grande indépendance qui résultera de son éloignement de Mulhouse, il est nécessaire que l'agent que nous aurons en Lorraine soit formé à fond à son service. Quoique nous soyions assurés par avance du zèle et du dévouement que M. Meunier, assisté de M. Hallauer, mettront à achever cette éducation dans un délai aussi court que possible, il ne faudrait pas compter sur l'entrée en fonctions de notre nouvel inspecteur avant la fin de cet exercice.

Ainsi que vous le verrez tantôt, Messieurs, par le compte-rendu détaillé que vous présentera M. Meunier des travaux qui ont occupé le personnel de notre Association durant l'exercice écoulé, notre service ordinaire s'est effectué régulièrement et nos travaux extraordinaires ont pris un grand développement. Chaque année voit, en effet, s'augmenter le nombre des établissements qui tiennent à se rendre compte périodiquement de la marche de leurs chaudières et de leurs moteurs à vapeur; ils ont naturellement recours pour les essais aux agents de notre Association, et nous devons nous attendre à voir cette branche de nos services absorber une portion toujours plus considérable de leur temps.

Mais si nous nous sommes donné pour mission d'aider par tous les moyens nos sociétaires à réaliser l'économie du combus-

tible, nous ne perdons pas de vue que notre premier but et notre devoir strict sont d'assurer la sécurité des appareils à vapeur.

Vous savez que dès l'origine de notre Association, nous avons attaché une importance capitale aux visites intérieures des chaudières, et que nos statuts laissent à tous nos adhérents la faculté d'en demander une par année. Le nombre des visites intérieures que nous faisons ainsi, croît sans doute d'année en année, mais il ne suffit pas à nous donner des garanties de sécurité complètes et à dégager ainsi notre responsabilité vis-à-vis du gouvernement d'Alsace-Lorraine, qui s'en remet à nous du soin de contrôler efficacement les chaudières dépendant de notre Association.

L'attention de votre Conseil d'administration a été attirée sur ce fait à la suite de visites intérieures entreprises dans des établissements de premier ordre dans lesquels ces visites avaient été confiées jusqu'alors à un personnel spécial, et où cependant nos agents ont eu à signaler des défauts de nature à provoquer les plus graves accidents.

Pour remédier à cet état de choses, nous vous proposons d'insérer à la suite du quatrième alinéa du § 2 de nos statuts la prescription suivante :

« Dans le cas où un membre de l'Association aurait laissé passer deux années sans soumettre ses chaudières à une visite intérieure, l'ingénieur en chef l'invitera d'office à prendre les dispositions nécessaires pour y procéder à bref délai. »

L'obligation d'une visite intérieure tous les deux ans, conforme d'ailleurs aux prescriptions législatives qui ont été votées cette année par les Chambres badoises, nous a paru suffisante pour nous donner les garanties que nous cherchions. Elle aura pour effet d'augmenter d'une fois et demie le nombre des visites intérieures que nous avons coutume de faire. Si nous avions voulu aller plus loin, il en serait résulté pour nos finances un surcroît de charges qu'elles n'auraient pu supporter sans entraîner à un accroissement exagéré de nos cotisations.

Déjà la mesure que nous soumettons à votre approbation aura

pour conséquence immédiate l'appointement d'un nouvel inspecteur. Il résulte, en effet, de données puisées auprès des associations anglaises qu'un inspecteur peut parvenir à visiter intérieurement 300 chaudières dans une année. Or, nous avons fait l'an passé 237 de ces visites, et nous en aurions à faire désormais au moins 600. La différence en plus est de 360 visites que nous espérons mener à bien avec un seul inspecteur, grâce à diverses mesures de service qui trouveront leur expression dans certaines modifications à nos statuts que nous vous soumettrons tout à l'heure.

Maintenant la question se posait de savoir si notre situation financière comportait l'adjonction d'un nouvel inspecteur sans accroissement des cotisations. Après un examen approfondi, votre Conseil d'administration a reconnu l'impossibilité d'équilibrer dans ces conditions nos recettes et nos dépenses ordinaires. Vous en jugerez vous-mêmes en entendant la lecture du résumé de nos comptes et de nos prévisions budgétaires pour l'exercice actuel. Ces dernières, abstraction faite du prélèvement sur les travaux extraordinaires, soldent en déficit, parce que notre caisse aura à supporter dès cette année les appointements et frais de déplacement d'un nouvel inspecteur, tandis que les cotisations augmentées, si vous en adoptez le principe, ne pourront être perçues qu'à partir de l'exercice commençant au 1^{er} juillet 1875.

Quant aux prélèvements sur les travaux extraordinaires, votre Conseil d'administration estime qu'ils ne doivent pas être considérés comme une recette normale et assurée, et qu'il convient de les employer à constituer un fonds de réserve.

Il suffira d'ailleurs d'une augmentation de fr. 5 par chaudière pour nous mettre au large, et nous ne doutons pas que ce modeste surcroît de charges paraîtra à tous nos sociétaires amplement justifié. Le commencement du paragraphe de nos statuts intitulé : *Cotisations*, se trouverait par suite modifié de la façon suivante :

« Les cotisations des membres ordinaires sont calculées par
« chaque chaudière d'après l'échelle suivante :

NOMBRE DE CHAUDIÈRES D'UNE MÊME MAISON APPARTE- NANT A UN MÊME GROUPE INDUSTRIEL	1—5	6—10	11—15	16—20	21 et au-delà
COTISATIONS PAR CHAQUE CHAUDIÈRE	45	40	20	15	10

« Néanmoins toute maison qui jouira d'une taxe réduite n'aura
« droit par année qu'à autant de visites intérieures qu'elle paiera
« de fois la somme de 30 francs. Dans le cas où elle demanderait
« aux agents de l'Association un plus grand nombre de visites
« intérieures, ceux-ci seront tenus d'y procéder, mais à ses frais.

« L'ingénieur préviendra les membres de l'Association quinze
« jours au moins à l'avance du passage des inspecteurs, et les
« invitera à prendre les dispositions nécessaires pour pouvoir
« procéder aux visites intérieures. Les frais de déplacement de
« toutes celles de ces visites qui n'auront pu avoir lieu en ce
« moment, seront à la charge des membres de l'Association. »

Vous remarquerez, Messieurs, que dans l'échelle des cotisations
il n'est plus tenu compte des chaudières de moins de 5 et de
10 mètres carrés, lesquelles constituent une exception rare.

Les membres de l'Association conservant le droit de demander
une visite intérieure par année pour chacune de leurs chaudières,
cette visite n'étant du reste obligatoire qu'une fois en deux ans, il
nous a paru équitable de restreindre ce droit pour ceux de nos
sociétaires qui jouissent de cotisations réduites. Puis nous avons
cru devoir, à l'imitation de ce qui se pratique dans les associa-
tions anglaises, prendre des dispositions qui nous permettent de
procéder aux visites intérieures suivant un plan tracé d'avance;
autrement les frais de déplacement occasionnés par des visites
isolées nous eussent grevé de charges trop lourdes, sans compter
la perte de temps pour nos agents.

Nous vous proposons, Messieurs, d'adopter en principe les
modifications dont l'exposé vient de vous être fait, quitte à ne les

considérer comme sanctionnées définitivement que lorsqu'elles auront réuni les suffrages de la majorité des membres de notre Association. Les nouveaux tarifs seront, comme de juste, applicables aux chaudières faisant partie de l'Association badoise, qui depuis six années fait cause commune avec la nôtre. Elle sera appelée au premier jour à se prononcer sur leur adoption.

Votre Conseil d'administration doit être renouvelé partiellement dans cette séance générale; les membres sortants sont MM. Théod. Schlumberger et Gustave Dollfus.

RAPPORT

de M. CHARLES MEUNIER-DOLLFUS, ingénieur en chef de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, sur les travaux exécutés sous sa direction pendant l'exercice 1873-1874.

Séance du 28 octobre 1874.

MESSIEURS,

J'ai l'honneur de vous rendre compte des travaux des ingénieurs et des inspecteurs de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, pendant l'exercice 1873-1874.

Exposé général des travaux.

Service ordinaire.

VISITES EXTÉRIEURES. — VISITES INTÉRIEURES. — CONCOURS
DES CHAUFFEURS.

VISITES EXTÉRIEURES. — Le total des visites extérieures s'est élevé à 1,474; il a été de 1,776 l'exercice précédent.

VISITES INTÉRIEURES. — Le total des visites intérieures s'est élevé à 239; l'année dernière il était de 220.

Le résumé des principales observations soumises aux membres de l'Association est le suivant :

OBJET	NATURE DES DÉFAUTS	ALSACE- LORRAINE	GRAND- DUCHÉ DE BADE ET SUISSE	TOTAL
Chaudières.....	Fuites, déchirures, coups de feu, corrosion.....	11	5	16
	Fuites, déchirures, coups de feu.....	20	1	21
Bouilleurs.....	Fortes incrustations, tubulures bouchées.....	6	»	6
	Supports détériorés, à réparer.....	6	»	»
	Mal nettoyés.....	5	»	5
Réchauffeurs.....	Fuites et déchirures.....	»	1	1
	Corrosion et mauvais nettoyage.....	4	11	15
	Niveaux d'eau bouchés.....	4	2	6
	» sans verre.....	2	»	2
	» robinets fermés ...	9	1	10
	Manomètres sans robinet d'essai.....	7	4	11
	Manomètres inexacts.....	3	»	3
Appareils de sûreté	» bouchés.....	5	»	5
	» à remplacer....	2	2	4
	Soupapes de sûretés calées..	2	»	2
	» faussées, surchargées.....	36	5	41
	Flotteurs et sifflots ne fonctionnant pas.....	41	»	41
Chauffage....	Feux mal soignés.....	7	1	8
	Houille non cassée.....	9	»	9
Alimentation	Tuyaux obstrués.....	2	»	2
	Niveaux d'eau trop bas.....	6	2	8
	Carneaux inaccessibles.....	4	»	4
Maçonnerie.....	Défauts aux registres.....	2	»	2
	Réparations urgentes.....	27	8	35
Grilles, foyers	Double-portes brûlées.....	5	»	5
	Grilles à remplacer.....	3	1	4
Total.....		228	44	272

Indépendamment de ces remarques, les visites intérieures ont donné lieu à différents rapports, dont nous extrayons les suivants :

1° Chaudière N° 4. — Cette chaudière présente quatre défauts principaux :

La plaque tubulaire à l'avant porte près d'un rivet une déchirure de 20 à 30 centimètres de longueur qui fuit assez fortement.

En second lieu, derrière l'autel la tôle a reçu un coup de feu; puis à 1 mètre en arrière de l'autel la tôle est déchirée, mais faute de place l'avarie n'a pu être examinée de près.

Enfin, l'intérieur de la chaudière est tellement chargé d'incrustations, que plusieurs tubes sont réunis entre eux par les dépôts et incrustations.

2° La chaudière tubulaire N° 1 a, par suite de la négligence du chauffeur, été chauffée, après avoir été nettoyée, sans être pleine d'eau.

Le foyer intérieur a été porté au rouge; par suite de la dilatation excessive, 18 tubes ont dû être réparés; quelques-uns ont été arrachés de la plaque tubulaire.

3° Le chauffeur N..... ne tient aucun compte des observations qui lui ont été faites; il continue à charger les plus gros morceaux sur la grille sans prendre la peine de les casser.

4° Le chauffeur de la chaudière N° 1 ne nivelle pas la houille sur la grille; l'épaisseur moyenne de la couche atteignait 20 centimètres quand sur d'autres points la grille était entièrement à découvert.

5° Le bouilleur du milieu de la chaudière N° 4 présente une soufflure; la tôle s'est dessoudée au coup de feu sur une surface de près de 10 décimètres carrés; la tôle n'a plus que 3 millimètres d'épaisseur. Ce bouilleur doit être réparé avant que la chaudière ne soit mise en feu.

6° Les bouilleurs de droite et de gauche sont en très mauvais état. En plusieurs points les tôles sont fissurées et dessoudées; de plus, deux supports manquent sous les bouilleurs.

7° Le masticage du bouilleur de droite perd beaucoup; l'eau qui s'échappe maintient constamment humide la maçonnerie avoisinante. Je vous engage, Messieurs, à faire remastiquer de suite la tubulure, car c'est une avarie de ce genre qui a provoqué l'accident mentionné dans le premier compte-rendu de l'Association en 1867-1868.

8° Les tubulures qui relient les bouilleurs à la chaudière sont presque complètement obstruées par les incrustations; il reste à peine une ouverture de 5 centimètres à l'arrière et 8 centimètres à l'avant. Les incrustations dans toute la chaudière ont une épaisseur de 3 centimètres; cette chaudière, depuis vingt ans qu'elle fonctionne, n'a probablement jamais été nettoyée à fond.

9° A l'extrémité des bouilleurs il y a une couche très épaisse d'incrustations; il est très difficile de l'enlever par suite du faible diamètre des bouilleurs. Les deux supports des bouilleurs à l'avant sont brûlés; ils demandent à être remplacés.

10° Le tuyau d'alimentation qui plonge dans la chaudière est sur le point d'être entièrement obstrué par les incrustations.

11° Au moment où l'inspecteur s'est présenté au local des chaudières, les chaudières manquaient toutes d'eau ; trois sifflets d'alarme fonctionnent cependant. Les chauffeurs étaient absents ; les réservoirs étaient presque vides.

12° Les réchauffeurs ne peuvent plus servir ; ils sont tellement rongés extérieurement que celui de gauche, sur une longueur de 350 millimètres, est ouvert ; la tôle en ce point est amincie à 1 millimètre d'épaisseur.

13° Le réchauffeur de la chaudière N° 1 est en très mauvais état ; la corrosion extérieure l'a fortement attaqué ; les carneaux sont trop étroits pour pouvoir visiter complètement l'appareil. Cette disposition est dangereuse, car les réchauffeurs, par suite même des altérations qu'ils subissent à la longue, doivent être toujours accessibles.

14° Les réchauffeurs et la chaudière n'ont pas été nettoyés à fond ; ils ont besoin d'être piqués et martelés soigneusement, car l'incrustation a 3 millimètres d'épaisseur.

Les registres s'ouvrent d'eux-mêmes ; les contre-poids sont trop lourds.

15° La maçonnerie du foyer de la chaudière N° 5 est en très mauvais état ; le fond du cendrier porte des trous par lesquels la fumée vient lécher les barreaux de grille.

16° Le fond du foyer est percé ; la fumée, au lieu de circuler sous la chaudière, se rend directement à la cheminée.

17° La double-porte du foyer est complètement brûlée ; il faut la remplacer, sans quoi la flamme pourrait faire rompre la porte et la devanture. Les têtes des bouilleurs ne sont pas munies d'une frette ; il y a un passage de plus d'un centimètre tout autour des têtes par où s'engage une grande quantité d'air froid.

18° A l'arrière la languette de séparation et la voûte se sont effondrées ; il ne faut pas attribuer à une autre cause le manque de tirage. L'autel est très élevé ; il est très rapproché des bouilleurs, de sorte qu'un homme ne peut franchir ce point pour examiner la partie inférieure des bouilleurs.

19° Les soupapes de toutes les chaudières étaient surchargées d'un poids d'environ 6 kil. ; de plus, les flotteurs ne fonctionnaient pas.

20° La chaudière de la filature a été trouvée presque sans eau ; le chauffeur était absent, et afin que le sifflet ne donnât pas l'alarme, il avait sans doute faussé la fourche du flotteur. Le haut du massif est encombré de bois, de papiers, de chiffons, qui peuvent occasionner un accident ou un incendie.

Je vous engage à faire cesser cet état de choses.

21° Le chauffeur a pris l'habitude de tenir les robinets du niveau d'eau constamment fermés, sans doute à cause de la rupture fréquente des tubes de verre ; il se règle uniquement sur les robinets de jauge, le flotteur étant fréquemment dérangé ; il doit tenir les robinets du niveau d'eau ouverts.

22° Le tuyau supérieur de communication du niveau d'eau est complètement bouché ; le manomètre est dépourvu de robinet d'essai.

23° Le chauffeur de la chaudière N° 4 tient les robinets de l'indicateur de niveau toujours fermés, se flant uniquement au flotteur. Les soupapes sont surchargées; elles ont besoin d'être rodées.

24° La tubulure qui est rivée sur la chaudière doit perdre beaucoup, car la maçonnerie qui l'entoure est constamment mouillée; je vous engage à faire découvrir les briques pour examiner attentivement la tubulure. Le chauffeur a tellement serré le presse-étoupes de la tige du flotteur, que celui-ci ne fonctionne pas.

Service extraordinaire.

ESSAIS A L'INDICATEUR DE WATT. — ESSAIS DE CHAUDIÈRES A LA PRESSE HYDRAULIQUE. — ESSAIS DE RENDEMENT DES CHAUDIÈRES. — PROJETS D'INSTALLATION.

Cette partie du service a reçu un grand développement pendant cet exercice par suite des prix élevés du combustible, surtout au début de la campagne; les essais de chaudières, de machines à vapeur ont été très nombreux; nous signalerons les faits les plus importants que ces expériences ont mis en évidence.

ESSAIS A L'INDICATEUR DE WATT. — Le nombre des essais à l'indicateur de Watt a été de 117; 76 journées y ont été consacrées. Le nombre des essais, l'exercice précédent, avait été de 86.

Nous citerons plusieurs exemples des diagrammes qui ont été relevés.

Les courbes 1, 2 proviennent d'une machine horizontale à deux cylindres accouplés; nous ne reproduisons que celles qui ont été relevées sur le cylindre de gauche.

Ces diagrammes correspondent à une bonne marche des machines horizontales à condensation et à détente, système Trécel.

Les diagrammes 3, 4 correspondent à une mauvaise marche d'un moteur du même système; la consommation de vapeur par cheval et par heure est presque double avec ce moteur qu'avec le précédent.

Cette machine présentait des fuites au tiroir, au piston, et il s'introduisait une notable quantité d'air dans le condenseur par suite d'une avarie.

Les diagrammes 5, 6 ont été relevés pendant les essais qui ont été faits sur une machine système Corliss dans de bonnes conditions; le résultat qui a été constaté dans ces expériences, en tant que consommation de vapeur, est très satisfaisant.

Nous indiquons à dessein dans ce rapport les consommations de vapeur et de charbon, parce que les premières indiquent les valeurs relatives des moteurs, tandis que les secondes indiquent quelles sont dans la pratique journalière les dépenses de combustible, surtout quand les moteurs sont en mauvais état.

Il n'y a pas lieu de tirer de ces exemples des déductions trop absolues quant aux moteurs, attendu que pour déterminer leur valeur intrinsèque il faudrait autant que possible les placer dans des conditions sinon identiques, du moins analogues; mais on verra par ces exemples dans quelles limites varient les consommations des machines à vapeur dans notre rayon.

Les diagrammes 7, 8, 9, 10 ont été relevés sur une machine verticale système Woolf pendant des essais prolongés pendant plusieurs jours. Le grand cylindre de ce moteur présentait des fissures qui, mettant en relation à un moment donné l'enveloppe de vapeur et le condenseur, c'est-à-dire faisant communiquer directement la source de chaleur et celle de froid, augmentaient la consommation de vapeur de ce moteur dans une énorme proportion.

Dès le mois de mars 1870 nous étions frappés de la consommation considérable de combustible de ce moteur; à cette époque, les chaudières qui alimentaient de vapeur la machine en question fournissaient en outre la vapeur nécessaire au chauffage et à d'autres services, de telle sorte qu'il n'était pas aisé de mesurer la consommation du moteur en établissant le rendement des chaudières et en relevant périodiquement des diagrammes avec l'indicateur de Watt. Nous eûmes alors recours à la mesure des chaleurs de condensation, dont nous citerons plus loin un autre exemple plus détaillé : une expérience faite *grosso modo* en jaugeant l'eau du condenseur, en notant l'élévation de température

de l'eau et en relevant pendant le jaugeage des diagrammes à l'indicateur, accusa une consommation d'au moins 15 kilogrammes de vapeur par cheval effectif et par heure.

Dans le courant de l'année 1874 des essais prolongés pendant trois jours nous ont fait connaître très exactement le rendement des chaudières, la consommation de vapeur et la force de la machine.

La consommation de vapeur n'était pas de moins de 17^h,635 par cheval-vapeur effectif et par heure, tandis qu'elle ne devait pas dépasser 12 kil. par cheval-vapeur effectif et par heure avec un grand cylindre neuf. Pendant cette période de quatre années la machine a donc consommé journellement $255 \times 12 \times 5,635 = 17,243$ kil. de vapeur de trop; le rendement moyen des générateurs est de 5,27 avec un mélange de houille de Ronchamp et de Saarbrück.

La quantité journalière de houille consommée en trop a donc été de $\frac{17,243}{5,27} = 3,270$ kil., ce qui, au bout de quatre ans, représente 3,924 tonnes de houille; cette quantité de combustible représente une somme très importante.

Les diagrammes 11, 12 ont été relevés sur une machine verticale à détente et à condensation; il est bon de noter ce dernier point, car il est impossible de s'en douter à l'examen du diagramme.

Le moteur en question est très ancien, et l'on peut se demander de quelle utilité sont la pompe à air, le condenseur dans ces conditions, car la contre-pression derrière le piston se maintient à 1^h,250, 1^h,500.

Cette machine fonctionne depuis de longues années, paraît-il, dans ces conditions, d'après les renseignements que nous avons recueillis, car la maison qui possède ce moteur n'est entré dans l'Association que cette année.

La consommation journalière de combustible pour le service de cette machine est au moins de 1,000 kil. pour une force

moyenne de 8^h,50; elle ne devrait en aucun cas dépasser 300 kil., de telle sorte que chaque année la marche de ce moteur a absorbé inutilement 210 tonnes, soit en argent, à 30 fr. la tonne, plus de 6,000 fr.

Cette machine a été en outre l'objet de fréquentes réparations pour aboutir au résultat qu'on sait; dans ces conditions, l'installation d'un moteur neuf eût été rapidement amortie.

Nous ne saurions trop appeler l'attention des industriels sur les faits de cette nature qui se présentent encore assez fréquemment.

Les dépenses inhérentes à des essais sont minimes en comparaison des résultats à obtenir, et dans les cas analogues à ceux que nous citons, après des expériences exactes, l'installation d'un nouveau moteur ou des modifications à une machine existante se traduisent simplement par un placement de fonds également avantageux pour l'industriel en particulier et pour l'industrie en général, car réduire considérablement la consommation du combustible, c'est diminuer les chances de hausse de la matière première, du charbon.

Les diagrammes 13, 14, 15, 16 ont été relevés sur une machine de Woolf verticale, qui a été l'objet de nombreux essais répétés pendant plusieurs années.

Les diagrammes 13, 14 correspondent à une bonne allure, les diagrammes 15, 16 à une mauvaise. Les diagrammes n'ont pu être relevés qu'à la partie supérieure des cylindres.

Cette machine a fonctionné d'une manière très satisfaisante depuis son installation en 1868, quand dernièrement la consommation de combustible a sensiblement augmenté.

Le 12 janvier 1869, ce moteur développait 155 chevaux-vapeur effectifs, et consommait par cheval et par heure 1^k,397 de charbon.

Le 23 avril 1869, la charge était portée à 205 chevaux effectifs, et la consommation de charbon par cheval et par heure était de 1^k,541.

Les 28, 29, 30 septembre 1869 des essais étaient faits sur les

chaudières et la machine à vapeur, et accusaient les résultats suivants :

Le rendement des générateurs était de 7^k,05, l'eau ramenée à 0° avec de la houille d'Altenwald tout-venant, 2^e sorte, contenant 12 % de scories.

La charge moyenne développée par la machine était de 185 chevaux-vapeur effectifs; la consommation de vapeur par cheval effectif et par heure était de 10^k,500, celle du charbon de 1^k,489.

Le 14 novembre 1870, la machine développait en moyenne 230 chevaux-vapeur effectifs, et la consommation de charbon était de 1^k,450.

Le 6 et le 7 décembre 1871, la machine développait 222 chevaux-vapeur effectifs, et la consommation de vapeur était de 13^k,140, celle de charbon de 1^k,651. Les segments des pistons demandaient à être plus ouverts.

Le 30 avril, le 1^{er} et le 2 mai 1873, le moteur développait en moyenne 219^{ch},3 effectifs; la consommation de vapeur par cheval effectif et par heure était de 10^k,318.

La consommation de charbon avec des houilles grasses 1^{re} sorte de Saarbrück était de 1^k,372, avec des houilles maigres de 1^k,542.

Enfin des essais faits les 9, 10 et 11 avril de cette année accusaient une consommation de vapeur de 18^k,31, de charbon de 2^k,370 par cheval et par heure.

L'inspection des diagrammes indiquait nettement une énorme contre-pression derrière le petit piston dans sa marche ascendante; cette contre-pression était due à des fuites importantes aux différents masticages qui relient les cylindres à l'enveloppe.

On peut observer également que pendant la mauvaise marche de la machine, le petit piston n'était certainement pas étanche, comme l'indique l'allure anormale de la courbe correspondant à la période de compression, c'est-à-dire pendant la période où l'échappement du petit cylindre au grand a cessé sans que l'admission de vapeur dans le petit cylindre ait commencé.

Une rapide réparation a remis le moteur dans ses excellentes conditions de marche; nous avons exposé à dessein tous les essais entrepris sur ce moteur pendant cinq années à différentes reprises, afin de montrer nettement que dans les maisons mêmes qui se distinguent le plus par les soins dont les machines sont l'objet, les moteurs consomment fréquemment, par suite des fuites diverses, des quantités de vapeur beaucoup trop fortes.

Quand les fuites n'atteignent pas une certaine intensité, elles ne se manifestent pas dans les diagrammes relevés à l'indicateur d'une manière suffisamment nette, surtout dans les machines verticales de Woolf ou dans les machines Corliss, dont les condenseurs sont puissants.

Pour reconnaître *exactement* l'état d'étanchéité du moteur et surtout *rapidement*, ce qui est un point essentiel, il faut absolument avoir recours à la mesure des chaleurs de condensation.

M. G.-A. Hirn, dans les premiers travaux qu'il a faits sur différents moteurs, il y a aujourd'hui bien des années, a indiqué nettement les avantages que présente ce mode de contrôle. Néanmoins aucune maison de l'Association n'a encore tiré parti de ces utiles indications, et cependant, quand la disposition des lieux s'y prête, l'installation d'une cuve de jaugeage des eaux de condensation se traduit par une dépense de peu d'importance, surtout eu égard aux prix des moteurs de notre grande industrie.

Il n'est pas indifférent d'avoir une machine Woolf de 2 ou 300 chevaux consommant 12 kil. et plus de vapeur par cheval et par heure, au lieu de 10^k,50, comme cela devrait être le cas général; les moindres fuites aux pistons, aux masticages, augmentent immédiatement la consommation dans une proportion de 12 et 15%. D'autre part, les chaudières qui alimentent les moteurs délivrent en outre la vapeur nécessaire au chauffage et à d'autres services; enfin la qualité des houilles employées varie fréquemment, de telle sorte que des variations de 12 et 15%, dans la consommation de combustible, si elles ne passent pas inaperçues dans la pratique journalière, ne sont du moins pas

expliquées et par suite supprimées rapidement, comme on pourrait le faire si on en connaissait nettement les causes.

Le jaugeage des eaux de condensation de la machine, l'élévation de température de ces eaux par leur passage au condenseur, permettent de mesurer la quantité de chaleur à la sortie de la machine; il est évident que si le moteur restait dans des conditions d'état et de travail constantes, la quantité de chaleur à la sortie du moteur le serait également; mais peu à peu les segments des pistons ne sont plus suffisamment tendus, les masticages des cylindres ne sont plus étanches, les tiroirs quelquefois ne portent plus; des fuites de plus en plus importantes se déclarent et passent la plupart du temps inaperçues, jusqu'à ce que la dépense de combustible, c'est-à-dire d'argent, appelle particulièrement l'attention sur la marche des appareils à vapeur.

La houille, les chaudières, le chauffeur sont tour à tour mis en cause, et cependant souvent l'avarie est à la machine.

L'installation d'une machine de Woolf verticale de 400 chevaux coûtait en 1870, bâtiments, chaudières, tout compris, 246,750 fr., et consommait par an, pour 300 jours de 12 heures de travail, 44,050 fr. de houille de Saarbrück, à 18 fr. la tonne.

Une augmentation de consommation de vapeur de 10, de 15 %, augmentation inévitable au moins par moments, car dans ces moteurs il faut de temps à autre tendre les segments, se traduit par jour par une augmentation de dépense de 17 et de 21 fr.

Dans la pratique, en réalité, il n'est pas rare de rencontrer des moteurs qui fonctionnent des mois entiers avec des fuites bien plus importantes.¹

Au moment de l'installation d'un grand moteur, comme celui dont nous parlons, l'aménagement d'une cuve de jaugeage entraînerait une dépense de 500 à 600 fr.; aussi, suivant nous, quand

¹ Nous pourrions citer un grand moteur qui a fonctionné pendant plusieurs mois avec des fuites de vapeur considérables par suite de l'état des segments du petit piston; le simple changement de piston a déterminé du jour au lendemain une économie de combustible de 23 %.

la disposition des lieux ne s'y oppose pas, l'installation du jaugeage devrait être un complément indispensable de toute machine à vapeur bien montée.

Nous avons dû avoir recours à la mesure des chaleurs de condensation pour deux moteurs alimentés par des chaudières marchant jour et nuit, et dont la vapeur était partiellement absorbée par la force motrice et par d'autres services, sans qu'il fût possible de séparer les générateurs les uns des autres en affectant un certain nombre pour les machines à vapeur.

Il s'agissait de déterminer la consommation de vapeur de deux machines de Woolf verticales accouplées; nous savions qu'à l'une d'elles le grand cylindre présentait vers ses extrémités supérieure et inférieure deux fissures régnant sur toute la largeur du conduit qui relie la partie inférieure du cylindre à la boîte à tiroir.

Cette avarie grave augmentait considérablement la consommation de vapeur de la force motrice; il était facile de déterminer dans quelle proportion, car l'écoulement des eaux de chaque condenseur était séparé et le tuyau de décharge était placé à une distance du sol assez élevée pour pouvoir installer commodément une bascule pesant très exactement un réservoir en tôle d'une contenance de 4,000 litres environ, de façon à faire rendre toutes les eaux de la machine à un moment donné dans le réservoir.

A la machine dont le grand cylindre était fendu, le jaugeage donna les résultats suivants :

En six minutes et cinq dixièmes de seconde les eaux sorties du condenseur pesaient 3,957 kil. à la température moyenne de 40°,76; l'eau à l'entrée du condenseur avait 12°. Des opérateurs pendant cette mesure relevaient des diagrammes à l'indicateur de Watt aux quatre extrémités des cylindres.

La force moyenne indiquée pendant les expériences fut de 154^{ch},63; la vapeur à son entrée dans le petit cylindre avait une pression de 3^t,75; la vitesse de la machine était de 29 tours à la minute.

Ceci posé et laissant de côté les cinq dixièmes de seconde, on voit que la quantité d'eau écoulée du condenseur par coup et piston de la machine est de $\frac{3,957}{6 \times 58} = 11^{\text{e}},370$.

Or, la vapeur qui sort de la chaudière, abstraction faite de la condensation dans l'enveloppe de vapeur, est ramenée à l'état d'eau : 1° par le travail effectué par la machine; 2° par le refroidissement dû au condenseur.

Connaissant le travail effectué par coup de piston du moteur et la quantité de chaleur qui passe au condenseur par coup de piston du moteur, il est facile de trouver la quantité de vapeur consommée par coup de piston, car celle-ci est égale à la somme des quantités de vapeur absorbées par le travail et le refroidissement du condenseur.

Le travail est $154,63 \times 75$ kilogrammètres; la machine faisant 58 coups à la minute, le travail en kilogrammètres par coup de piston est de $\frac{154,63 \times 75 \times 58}{60} = 11210$ kilogrammètres.

Si on appelle maintenant x le poids de vapeur consommé par coup de piston, on a évidemment, la pression de la vapeur étant de $3^{\text{e}},75$ à l'entrée du cylindre, c'est-à-dire un kilogramme de vapeur possédant $649^{\text{cal}},8$:

$$(649,8 - 40,76) x = (40,76 - 12) 11,37 + \frac{11210}{425}$$

425 étant l'équivalent mécanique de la chaleur.

On tire de là $x = 0^{\text{e}},580$.

La quantité de vapeur consommée par cheval indiqué et par heure est donc de $\frac{0,580 \times 58 \times 60}{154,63} = 13^{\text{e}},05$.

Ce chiffre doit être augmenté approximativement de 12% pour l'eau déposée dans l'enveloppe, et de 13% écart entre les chevaux indiqués et effectifs, soit de 25%, ce qui donne $13,05 + 3,26 = 16,31$, soit $16^{\text{e}},31$ par cheval effectif et par heure.

A la machine accouplée le jaugeage a donné les résultats suivants :

En six minutes les eaux sorties du condenseur pesaient 2,814 kil. à la température moyenne de $43^{\circ},33$; l'eau à l'entrée du condenseur avait 12° .

La force moyenne indiquée développée par le moteur pendant le jaugeage a été de $144^{\text{ch}},89$; la vitesse de la machine a été de 29 tours, la pression de la vapeur à l'entrée du cylindre de $3^{\text{at}},75$.

Dans ces conditions la quantité d'eau sortant du condenseur par coup de piston de la machine est de $\frac{2,814}{6 \times 58} = 8^{\text{t}},086$.

Le travail en kilogrammètres par coup de piston est de $\frac{144,89 \times 75 \times 58}{60}$, soit 10504 kilogrammètres.

$$\begin{aligned} \text{On a de même } 606,05 x &= 31,3 \times 8,086 + \frac{10504}{425} \\ &= 0^{\text{t}},457. \end{aligned}$$

La quantité de vapeur consommée par cheval indiqué et par heure est donc de $\frac{0,457 \times 58 \times 60}{144,89} = 10^{\text{t}},976$.

En majorant ce résultat de 20% , on a $13^{\text{t}},171$.

Nous admettons en effet, d'après plusieurs expériences faites sur des moteurs de cette nature, que la quantité de vapeur condensée dans l'enveloppe est de 1 kil. par heure et par cheval; d'autre part, l'écart entre la force effective développée par le moteur et la force correspondant aux efforts exercés sur les pistons de la machine est généralement de 10% .

Ces deux essais ont été faits dans une demi-journée; un opérateur se tenait près de la cuve de jaugeage, tandis que deux autres relevaient des diagrammes à l'indicateur de Richard aux quatre extrémités des cylindres.

Dans une machine convenablement disposée et où cet essai se ferait périodiquement, l'expérience demanderait moins de temps encore.

ESSAIS DE CHAUDIÈRES A LA PRESSE HYDRAULIQUE. — Le nombre des essais à la presse hydraulique, qui était l'année dernière de 275, a été cet exercice de 344.

ESSAIS DE RENDEMENT DES CHAUDIÈRES. — Les essais de rendement de chaudières ont porté cette année sur 40 générateurs; ces essais ont pris 64 journées à nos inspecteurs.

Pendant cet exercice, le rendement le plus bas que nous ayons constaté a été de 5,270 pour un mélange par moitié de houille de Ronchamp et de Saarbrück. Avec des chaudières convenablement installées et bien entretenues, ce résultat est atteint en employant des houilles menues de Saarbrück 3^e sorte, de telle sorte que la substitution des menus de Saarbrück aux houilles tout-venant de Ronchamp et de Saarbrück, à la condition toutefois que les chaudières eussent été préalablement disposées à cet effet, se serait traduite par une économie de 7 fr. par tonne. Comme la consommation à la batterie de chaudières dont nous parlons est d'environ 6 à 7 tonnes, l'économie journalière qu'il serait possible de réaliser est de 458 fr. environ, soit par année de 13,500 fr.

Cette somme est suffisamment importante pour couvrir l'acquisition d'une chaudière, intégralement ou partiellement l'installation d'un réchauffeur.

Le rendement le plus élevé dans cette série d'expériences a été de 6,913 avec de la houille de Reden 1^{re} sorte, contenant 10,18% de scories.

CONCOURS DES CHAUFFEURS. — Le concours des chauffeurs a commencé le 29 juin; nous rendrons compte des résultats dans le compte-rendu de l'exercice prochain.

25 concurrents se sont présentés pour subir les épreuves; 10 d'entre eux ont été désignés par le sort pour concourir.

PLANS, PROJETS D'INSTALLATION. — 38 plans divers ont été exécutés pour 16 maisons différentes; dans ces études figurent des plans d'installation de chaudières, de réchauffeurs, de réservoirs, de cuves, de tuyauterie, etc.

Statistique.

Le nombre des chaudières soumises au contrôle de l'Association, qui pendant le dernier exercice était de 970, s'est élevé à 1,079, dont 840 pour l'Alsace-Lorraine et la France, 239 pour le grand-duché de Bade et la Suisse.

Accidents.

Nous avons la satisfaction de n'avoir à citer ce chapitre que pour mémoire; nous n'avons pas eu un seul accident de chaudière à constater.

NOTE SUR LA SYNTHÈSE DE LA PURPURINE.

Pli cacheté déposé à la Société industrielle par M. DE LALANDE le 29 juin 1874, et ouvert sur sa demande à la séance du 30 septembre 1874.

MESSIEURS,

Diverses raisons m'ont conduit à penser que la purpurine n'était pas la trioxyanthraquinone ainsi qu'on l'admet généralement, et que l'atome d'oxygène en plus, par lequel elle diffère de l'alizarine, n'appartenant pas à un groupe hydroxyle, pourrait être introduit dans la molécule de l'alizarine par simple oxydation.

Dans cet ordre d'idées j'ai soumis de l'alizarine artificielle reconnue complètement exempte de purpurine à l'action d'agents oxydants dans des conditions diverses, et j'ai été assez heureux pour obtenir ainsi la purpurine synthétique.

A huit ou dix parties d'acide sulfurique concentré on ajoute une partie d'alizarine desséchée et pulvérisée et une partie d'acide arsénique desséché ou de bioxyde de manganèse, et on élève progressivement la température vers 150 ou 160 degrés, jusqu'à ce

qu'une goutte du mélange projetée dans de l'eau contenant un peu de soude caustique donne la coloration rouge de la purpurine. La masse est alors versée dans une grande quantité d'eau; le précipité, épuisé par l'eau froide, puis dissous dans un volume suffisant de solution d'alun saturée à froid, laisse déposer, par addition d'un acide, d'abondants flocons de purpurine qu'on finit de purifier par un nouveau traitement à l'alun suivi d'une cristallisation dans l'eau surchauffée.

L'analyse a donné les résultats suivants :

1. Matière, 0^{gr},157 Acide carbonique, 0^{gr},3765 Eau, 0^{gr},051
2. Matière, 0^{gr},2085 Acide carbonique, 0^{gr},500 Eau, 0^{gr},0615

Ce qui correspond à la composition centésimale :

	I.	II.	C ¹⁴ H ¹⁰ O ⁸ calculé.
Carbone	65,40	65,40	65,62
Hydrogène	3,60	3,28	3,13
Oxygène	—, —	—, —	31,25
			100,00

Les caractères du corps ne laissent aucun doute sur son identité avec la purpurine naturelle : mêmes colorations par les alcalis, solubilité dans les mêmes réactifs, solution rouge couleur d'œillet et fluorescente dans l'alun, mêmes nuances communiquées par teinture aux tissus mordancés et même solidité de ces nuances, etc.

Le rendement en purpurine paraît assez élevé. La perte principale est due à la formation, surtout avec l'acide arsénique, d'une matière colorante soluble en jaune brun dans l'eau et en rouge dans les alcalis, et teignant en jaune orangé sale les mordants d'alumine. En étudiant l'action des divers oxydants et déterminant les meilleures conditions, j'espère arriver à une transformation presque intégrale de l'alizarine en purpurine.

Note additionnelle sur le même sujet,

Par M. DE LALANDE.

Séance du 30 septembre 1874.

I. Ayant fait agir le nitrate de méthyle sur l'alizarine pendant quelques heures à la température de 100°, j'ai obtenu un corps teignant en jaune orangé les mordants d'alumine. Ce corps se transforme immédiatement par l'action des alcalis ou des corps alcalins, ou plus lentement par l'action de l'eau, en une nouvelle matière colorante dont les propriétés ont quelque analogie avec celles de la purpurine, et qui, comme cette dernière, teint les mordants d'alumine en rouge.

II. Mon attention se trouva appelée sur une note déjà ancienne de M. Strecker¹, qui signalait des corps analogues comme propriétés à ceux que j'avais obtenus, et résultant de l'action de l'acide nitrique fumant sur l'alizarine. Le produit de cette réaction se transformait par ébullition avec l'eau en un composé analogue à la purpurine, auquel M. Strecker donnait le nom de « nitroxylizarine » ou « nitropurpurine », et attribuait la formule correspondante à la purpurine nitrée $C^{14}H^7(Azo^3)O^6$. Je comparai le corps de M. Strecker à celui que j'avais préparé par le nitrate de méthyle : les deux composés me parurent identiques. Le nitrate de méthyle avait donc dû se comporter comme l'acide nitrique.

III. Je me suis demandé si la nitroxylizarine préparée par l'une ou l'autre méthode était bien la purpurine nitrée. Pour vérifier le fait, j'ai traité de la purpurine par l'acide nitrique fumant, et j'ai obtenu un corps qui m'a paru avoir les mêmes propriétés que le corps obtenu par l'action du nitrate de méthyle sur l'alizarine. J'ai admis en conséquence que la nitroxylizarine était de la purpurine nitrée.

¹ *Bulletin de la Société chimique de Paris*, 1869, 1^{er} semestre, p. 259.

IV. Dès lors, j'ai pensé que dans l'action de l'acide nitrique sur l'alizarine on pouvait distinguer deux phases : la transformation de l'alizarine en purpurine par oxydation et la substitution nitrée dans la purpurine formée. Il m'a semblé qu'il y avait lieu d'essayer de faire le départ entre ces deux actions, et qu'on pourrait peut-être arriver à obtenir la purpurine en traitant l'alizarine par un corps oxydant convenable. L'expérience a confirmé cette induction. J'ai essayé un grand nombre d'agents oxydants dans des conditions très variées. Je n'ai obtenu de résultats nets qu'en dissolvant l'alizarine dans l'acide sulfurique concentré, et traitant ce mélange par l'acide arsénique ou l'acide antimonique, ou par le bioxyde de manganèse. Les conditions où l'on obtient de bons résultats étant très limitées, il n'est pas étonnant que les tentatives précédentes d'oxydation de l'alizarine n'aient pas abouti.

V. Ce mode de formation de la purpurine n'en indique pas d'une façon certaine la constitution. La dioxyanthraquinone est-elle transformée par les corps oxydants en trioxyanthraquinone, comme la monoxyanthraquinone est transformée en alizarine par fusion avec les alcalis? Ou bien la purpurine n'est-elle pas une trioxyanthraquinone? Pour tâcher d'élucider la question, je me propose de chercher quelle est la capacité de substitution de la purpurine.

RECHERCHES

sur la purpurine et quelques matières colorantes analogues contenant le rapport sur la note de M. de Lalande sur la synthèse de la purpurine, par M. A. ROSENSTIEHL.

Séance du 30 septembre 1874.

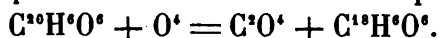
MESSIEURS,

Le comité de chimie, en me confiant la rédaction du rapport sur le contenu du pli cacheté déposé par M. de Lalande le 2 juillet dernier et ouvert dans la séance du 30 septembre, m'a prié d'y joindre l'exposé de mes recherches personnelles sur la purpurine et quelques matières colorantes analogues. J'ai accepté d'autant plus volontiers la proposition du comité, que ces recherches, entreprises dans une direction différente, mais parallèle, de celles de M. de Lalande, ne font que ressortir le mérite de celles-ci en les confirmant pleinement, et en les complétant dans une certaine mesure.

En 1826, Robiquet et Colin, en faisant l'analyse immédiate de la garance, qui les a conduits à la découverte de l'alizarine, y ont trouvé, à côté de celle-ci, une substance soluble dans une solution aqueuse d'alun, douée de la propriété de former de belles laques roses, qu'ils ont appelée *purpurine*. Ils l'ont considérée comme une modification de l'alizarine.

Les véritables relations qui existent entre la purpurine et l'alizarine ont été entrevues par Debus en 1848, lequel, à la suite de ses analyses, a admis dans la première un atome d'oxygène de plus que dans la seconde. Frappé par cette relation, il a essayé de transformer l'alizarine par oxydation en purpurine, mais il a échoué. Le rapport découvert par Debus a été nié en 1850 par Wolff et Strecker, qui ont admis dans la purpurine deux atomes de carbone de moins que dans l'alizarine; ils citent à l'appui de

leur opinion, outre les analyses, ce fait, que la garance fermentée ne contient plus que de la purpurine. D'où ils concluent que l'alizarine se transforme par la fermentation de la garance en purpurine, et ils représentent cette action curieuse par l'équation



Alizarine + oxygène = acide carbonique + purpurine.

Le fait sur lequel Wolff et Strecker s'appuient est une erreur d'observation, et la conclusion qu'ils en ont tirée est en conséquence fausse.

L'incertitude dans laquelle on a été rejeté par le travail précédent a été dissipée d'une manière fort heureuse en 1864 par notre collègue M. Schützenberger.

Jusqu'alors on avait eu de grandes difficultés pour se procurer la quantité de purpurine nécessaire pour une recherche approfondie; la découverte faite par M. Kopp d'un procédé qui permet de séparer industriellement la purpurine de l'alizarine, a mis à la disposition des chimistes des quantités de matière première notables. M. Schützenberger, aidé d'un de ses élèves, M. Schiffert, a fait une analyse immédiate très exacte de la purpurine commerciale. Ce travail a confirmé la relation signalée par Debus seize années auparavant. La purpurine contient en réalité un atome d'oxygène de plus que l'alizarine, et comme corollaire M. Schützenberger essaya, non de transformer l'alizarine en purpurine, mais inversement de réduire la purpurine en alizarine, en lui enlevant un atome d'oxygène.

C'est qu'à l'époque dont je parle on avait méconnu le rôle de la purpurine dans la teinture en garance. L'alizarine, avant sa synthèse, n'avait jamais été obtenue à l'état de pureté, c'est-à-dire totalement exempte de purpurine. On attribuait la nuance spéciale du rouge garancé à l'alizarine seule, et la purpurine était considérée comme inutile ou d'une importance secondaire; on admettait qu'elle était totalement éliminée par les opérations de l'aviage. Cette circonstance explique l'intérêt qu'à cette époque on attachait à la transformation de la purpurine en alizarine. Contre

son attente, M. Schützenberger a obtenu une substance jaune, privée de la propriété de teindre les mordants, et dont l'analyse lui a laissé le choix entre $C^{10}H^8O^6$ et $C^{10}H^6O^6$.

Cette dernière formule en aurait fait un isomère de l'alizarine.

Après avoir fixé le véritable poids moléculaire de l'alizarine et sa constitution, qui est celle d'une bioxyanthraquinone, MM. Græbe et Liebermann ont émis l'opinion que la purpurine, contenant un atome d'oxygène en plus, devait être la trioxyanthraquinone; on devait pouvoir transformer l'alizarine en purpurine, en introduisant par substitution le groupe HO à la place de l'atome d' H de l'alizarine.

En conséquence, MM. Græbe et Liebermann ont préparé en 1870 un dérivé sulfurique de l'alizarine, lequel, fondu avec un alcali caustique, aurait pu donner de la purpurine; mais l'alizarine a été régénérée (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1870, p. 637).

Tous ces résultats négatifs, auxquels est venue se joindre la découverte d'une ou deux trioxyanthraquinones isomères de la purpurine, que M. Auerbach appelle *isopurpurine* et que M. Perkins appela *anthrapurpurine*, n'étaient pas de nature à faire espérer la transformation de l'alizarine en purpurine; aussi, quand en 1872¹ je réussis à préparer la purpurine par oxydation directe de l'isomère de l'alizarine, j'en ai conclu que les matières colorantes de la garance appartenaient à deux séries parallèles et isomères : l'une comprenant l'alizarine et l'autre la pseudo-purpurine et ses dérivés par réduction. L'oxydation directe de l'alizarine, qui n'avait réussi ni à Debus, ni à MM. Græbe et Liebermann, vient d'être réalisée par M. de Lalande. Lui-même nous explique dans sa note additionnelle par quel enchaînement d'idées il a été conduit à tenter de nouveau l'oxydation directe de l'alizarine.

On connaît actuellement cinq corps possédant la composition

¹ Voir les Bulletins de la Société industrielle, t. XLIV, p. 444.

centésimale et le poids moléculaire de l'alizarine, et qui tous dérivent de l'anthracène. En fixant un atome d'oxygène sur chacun de ces cinq corps, on peut espérer obtenir des substances de la composition de la purpurine, c'est-à-dire identiques avec elle ou isomères.

Ce sont :

- 1° La purpuroxanthine ou isoalizarine;
- 2° L'acide chrysophanique;
- 3° L'antraflavone;
- 4° L'alizarine et la
- 5° Quinizarine.

Au moment où M. de Lalande a fait déposer son pli cacheté, j'avais étudié les produits obtenus avec les trois premiers isomères. Lui-même a oxydé l'alizarine; quant à la quinizarine, le manque de matière première m'a empêché de l'étudier jusqu'à ce jour, mais j'y reviendrai.

I. — Préparation de la purpuroxanthine; ses caractères, sa transformation en purpurine.

Ce corps a été découvert par MM. Schützenberger et Schiffert en petite quantité dans la purpurine commerciale; il n'a pu être obtenu jusqu'à présent artificiellement que par la réduction de la purpurine. On fait agir à chaud du phosphore blanc sur une solution alcaline de la matière colorante. Le phosphore se dissout sans dégagement de gaz; la réduction est achevée en peu de minutes; la couleur de la solution passe du violet-rouge au rouge, puis au brun. On verse dans l'eau acidulée; le précipité floconneux est recueilli, lavé et séché; on obtient à peu près le rendement théorique. En filtrant la solution alcoolique de cette matière sur du noir animal et en y ajoutant de l'eau, on obtient la purpuroxanthine sous forme d'une poudre cristalline d'un jaune très vif.

Elle se sublime facilement en aiguilles, dont la couleur jaune-orangé se confond avec celle de l'alizarine pure; l'alcool, l'acide acétique, la benzine sont de bons dissolvants de ce corps; l'eau

la précipite de sa solution alcoolique sous forme d'une gelée translucide, qui se concrète peu à peu en flocons plus denses. Les alcalis la dissolvent avec une belle couleur rouge; ses combinaisons calcaire et barytique se dissolvent un peu dans l'eau bouillante, qu'elles colorent en orangé-rouge. La solution aqueuse d'alun la dissout à l'ébullition, et elle s'en sépare presque totalement par le refroidissement. Elle ne teint pas les mordants d'alumine et de fer. Son analyse élémentaire ne laisse aucun doute sur sa composition, qui est représentée par $C^{14}H^8O^4$.

	I.	Trouvé II.	Combustion de l'alizarine ¹	Calcul
C	69,44	69,82	70,0	70,0
H	3,26	3,29	3,38	3,33

Elle paraît identique avec l'iso-alizarine que Rochleder a découverte en petite quantité dans la garance. L'acide iodhydrique, en présence de phosphore blanc, réduit successivement la purpuroxanthine à la pression ordinaire; on obtient comme premier terme un hydrure $C^{14}H^{10}O^4$, qui teint les mordants à peu près comme le quercitron; puis, en continuant l'action du réducteur, il se forme abondamment de l'anthracène $C^{14}H^{10}$, deux hydrures $C^{14}H^{12}$ et $C^{14}H^{14}$, et enfin un corps huileux, possédant l'odeur de pétrole, bouillant vers 250° , et qui est probablement l'hydrocarbure $C^{14}H^{18}$ obtenu par M. Barbier par l'action de l'acide iodhydrique sur le phénanthrène. (*Comptes-rendus*, tome LXXIX, page 123.)

² En solution alcaline bouillante il se fixe un atome d'oxygène sur la purpuroxanthine; la purpurine est régénérée; la réaction est très rapide à une température comprise entre 130 et 160° centigrades. On verse dans l'eau acidulée le liquide coloré en

¹ La combustion de l'alizarine, dont je donne ici les résultats, a été faite comme contrôle avec de l'alizarine très pure; elle est de toutes publiées jusqu'à ce jour celle qui se rapproche le plus des résultats du calcul.

² Cette réaction étant la première par laquelle on ait transformé une matière non colorante en purpurine, j'ai tenu à en établir la date par un pli cacheté déposé à la Société industrielle de Mulhouse le 14 février 1872, et qui a été ouvert le 26 juin 1874.

violet rouge fort riche; le précipité est lavé, repris par l'alcool, traité par le noir animal et abandonné à la cristallisation; on obtient ainsi de fort belles aiguilles de purpurine identique avec la purpurine naturelle; depuis la publication de la méthode d'oxydation de M. de Lalande, j'ai essayé de l'appliquer à la purpuroxanthine, et j'ai pu constater la formation de purpurine; les rendements toutefois ont été inférieurs.

II. — Acide chrysophanique et sa transformation en une matière colorante analogue à la purpurine.

La racine de rhubarbe a été grossièrement concassée et bouillie pendant quelque temps avec de l'eau acidulée; ce qui ne s'est pas dissous dans cette opération, a été épuisé à l'alcool dans un appareil de déplacement; on a obtenu ainsi un extrait pulvérulent, lequel a été traité par la benzine bouillante, d'où l'acide chrysophanique se sépare par refroidissement sous forme de paillettes cristallines d'un beau jaune. Le rendement est de 5% environ du poids de la racine employée.

L'acide chrysophanique colore les solutions alcalines en rouge si elles sont étendues, en bleu si elles sont concentrées. Si on maintient la température de cette solution à $+ 195^{\circ}$ centigrades pendant quelque temps, la couleur de la solution se modifie; en l'étendant d'eau, elle ne reprend plus sa couleur rouge primitive, mais elle devient violette; on verse alors dans l'eau acidulée; le précipité floconneux est lavé, repris par l'alcool, qui en extrait un mélange d'acide chrysophanique inaltéré et d'une nouvelle substance, douée des propriétés colorantes des principes immédiats de la garance; elle est beaucoup plus soluble dans l'alcool étendu que l'acide d'où elle dérive, et elle se sépare de ce dissolvant sous forme d'une poudre d'un rouge foncé; sa solution alcaline est un peu plus violacée que celle de l'alizarine. Elle teint les mordants d'alumine en rouge grenat, ceux de fer en un vert-bleu très rabattu. Ces couleurs résistent bien à l'eau de savon bouillante. S'il se confirme que l'acide chrysophanique est un isomère de

l'alizarine, le nouveau corps serait un isomère de la purpurine; j'y reviendrai plus tard, me bornant à constater aujourd'hui les caractères qui le distinguent de la purpurine.

III. — Préparation de l'anthraflavone, sa transformation en deux matières colorantes analogues à la purpurine.

L'anthraflavone a été découverte en 1873 par MM. Barth et Senhofer (*Annalen der Chemie und Pharmacie*, tome LCIV, page 100). Elle résulte de la réunion de deux molécules d'acide oxybenzoïque en une seule, avec élimination d'eau; elle est isomère de l'alizarine :



Pour la préparer, MM. Barth et Senhofer recommandent de chauffer l'acide oxybenzoïque dans des tubes scellés à la lampe, avec un mélange d'acide sulfurique et d'eau à une température comprise entre 180° et 200°. J'ai reconnu toutefois que la réaction se fait fort bien à la pression ordinaire, ce qui est infiniment plus commode, et permet d'opérer sur de plus fortes quantités de matière.

Dans un ballon à long col j'introduis 40 gr. d'acide oxybenzoïque, 180 gr. d'acide sulfurique pur et 20 gr. d'eau; j'échauffe au bain d'huile à 190° pendant quatre heures; il se dégage un peu d'acide sulfureux. La solution sulfurique s'épaissit et se colore en jaune-vert très intense; versée dans l'eau, il s'en sépare un abondant précipité noir-verdâtre qui constitue l'anthraflavone brute; le rendement est de 40%, environ. La purification de ce produit est assez longue. A l'état de pureté, l'anthraflavone est de tous les isomères de l'alizarine celui qui se rapproche le plus de la purpuroxanthine; la description qu'en donnent les auteurs cités cadre si bien avec cette substance qu'on pourrait croire à l'identité. Dans ce cas, l'anthraflavone, bouillie avec une solution alcaline concentrée, devait donner naissance à la purpurine.

Et en effet, quand on soumet l'anthraflavone à l'action des

alcalis à une température comprise entre 130—160°, la solution se colore en un beau violet rouge.

MM. Barth et Senhofer ont observé ce fait, mais ils n'ont point arrêté l'opération en ce point, et n'ont pas isolé les produits de cette réaction.

Ceux-ci, à l'état brut, teignent les mordants d'alumine et de fer, comme la garance, en nuances identiques et de même résistance à l'eau de savon bouillante; ils se dissolvent en partie dans l'eau d'alun, en colorant celle-ci en rouge, mais sans lui communiquer la belle fluorescence de la purpurine.

L'analyse immédiate scinde nettement ce produit en deux corps, dont l'un, soluble dans la benzine, teint les mordants comme l'alizarine, mais en diffère par sa solubilité dans l'eau d'alun; l'autre teint les mordants d'alumine comme la purpurine, mais en diffère par sa faible solubilité dans l'eau d'alun et la benzine et sa forte solubilité dans l'alcool.

On voit par ce qui précède que l'anthraflavone isomère de l'alizarine produit par oxydation simultanément deux matières colorantes, qui, d'après leur origine, pourraient être des isomères de la purpurine. J'ai comparé ces divers corps à l'isopurpurine découverte par M. Auerbach dans l'alizarine artificielle « pour rouge », et j'ai constaté que ce corps n'est identique avec aucun de ceux que je viens de décrire.

IV. — Préparation de l'alizarine pure, sa transformation en purpurine.

L'alizarine préparée par les procédés décrits dans les ouvrages n'est pas pure. Après la sublimation, il faut la faire cristalliser un grand nombre de fois, jusqu'à ce qu'un essai de teinture démontre l'identité complète de deux liquides-mères consécutifs. En opérant sur une alizarine artificielle pour violet (tel que le n° 1 de Meister Lucius, de Höchst-a/M), on arrive assez rapidement à un bon résultat. Il est plus difficile d'obtenir une matière pure en partant de l'alizarine jaune extraite de la garance d'après

le procédé de M. Kopp. Celle-ci retient avec opiniâtreté une certaine quantité de purpurine. Pour abrégér les opérations dans ce cas particulier, je chauffe l'alizarine commerciale à $+ 200^{\circ}$ centigrades pendant quelques heures avec de l'eau additionnée d'une petite quantité d'alcali caustique. Si l'on opère dans des tubes de verre, cette addition est inutile. La purpurine est détruite totalement; l'alizarine ne l'est que partiellement; je purifie par des cristallisations répétées le produit brut de cette opération.

¹ Pour transformer l'alizarine d'après le procédé de M. de Lalande, on a dissous 50 gr. d'alizarine artificielle dans 400 gr. d'acide sulfurique concentré; on a chauffé à $+ 150^{\circ}$ centigrades, et on a introduit dans le mélange peu à peu 50 gr. de bioxyde de manganèse naturel en poudre; l'opération a duré quatre heures. On a alors versé le mélange dans l'eau; le précipité a été recueilli et lavé, puis traité à plusieurs reprises par une solution bouillante d'alun; celle-ci s'est immédiatement colorée en rouge avec cette belle fluorescence qui caractérise la purpurine. Les solutions alunées ont été additionnées de 80 gr. d'acide sulfurique par litre de dissolution pour précipiter la purpurine. Celle-ci a été recueillie, séparée du sulfate de plomb qui s'était précipité en même temps par l'alcool; le rendement a été de 10 gr. = 20%, environ. Cette purpurine a été purifiée par des cristallisations dans l'alcool et par sublimation; elle présente tous les caractères physiques et chimiques de la purpurine obtenue avec la garance et de celle préparée par oxydation de la purpuroxanthine. Traitée par le phosphore en solution alcaline, elle perd un atome d'oxygène, et se transforme, non pas en alizarine, mais en son isomère la purpuroxanthine, laquelle, réoxydée en solution alcaline d'après le procédé décrit plus haut, régénère la purpurine.

Ces transformations successives de l'alizarine en purpurine, puis en purpuroxanthine et de nouveau en purpurine, écartent

¹ Cette préparation a été faite avec le concours dévoué de mon jeune collègue, M. Lallemend.

tous les doutes que l'on aurait pu concevoir sur l'identité entre la purpurine de la garance et celle préparée avec l'alizarine artificielle; et la relation entre l'alizarine et la purpurine entrevue par Debus, confirmée par les belles recherches de notre collègue, M. Schützenberger, se trouvent ainsi scientifiquement établies sur une base solide.

Désormais les matières colorantes de la garance, les plus utiles en teinture, peuvent être reproduites artificiellement sans l'intervention des forces vitales. Cette vérité est acquise à la science; il est à espérer que le procédé encore imparfait de M. de Lalande subisse les modifications indispensables pour en faire la base d'une industrie qui ne saurait manquer de prendre un développement important.

CONSIDÉRATIONS THÉORIQUES.

J'ai mentionné dans ce rapport cinq isomères de l'alizarine, et si l'on veut considérer comme ayant la même composition les corps qui en dérivent par oxydation, on connaîtrait actuellement cinq isomères de la purpurine.

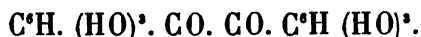
L'isomérisie réside dans la position différente du groupe (HO), et sans faire aucune hypothèse à cet égard, on peut distinguer parmi ces corps deux classes.

L'anthraquinone C^6H^4 . CO. CO. C^6H^4 , d'où ils dérivent, contient deux fois le groupe C^6H^4 . La substitution des divers groupes (HO) qui caractérise les matières à l'étude, peut se faire dans les deux groupes simultanément ou dans un seul; les différents acides oxybenzoïques, qui jouissent de la propriété de doubler leur molécule, donnent naissance à des corps qui se trouvent dans le premier cas.

L'acide oxybenzoïque produit à 200° l'anthraflavone C^6H^3 (HO) CO. CO. C^6H^3 (HO).

L'acide dioxibenzoïque produit à 140° un isomère de la pseudo-purpurine C^6H^2 (HO)². CO. CO. C^6H^2 (HO)².

L'acide trioxybenzoïque ou gallique produit à 70° centigrades l'acide rufigallique découvert par Robiquet :

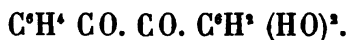


On remarque que la température nécessaire pour provoquer le doublement de la molécule décroît à mesure qu'augmente le nombre des hydroxyles. La rufiopine obtenue par MM. Liebermann et Chojnacki à l'aide de l'acide opianique, appartient à cette classe; elle est aussi isomère de la pseudo-purpurine; il faut encore y joindre les deux matières colorantes que j'ai obtenues par l'oxydation de l'anthraflavone.

Les corps où tous les hydroxyles se trouvent dans un seul groupe C^{H}^4 , sont : la pseudo-purpurine $\text{C}^{\text{H}}^4. \text{CO. CO. C}^{\text{H}} (\text{HO})^4$, la purpurine $\text{C}^{\text{H}}^4. \text{CO. CO. C}^{\text{H}}. (\text{HO})^3$, la purpuroxanthine et l'alizarine $\text{C}^{\text{H}}^4. \text{CO. CO. C}^{\text{H}}^3 (\text{HO})^3$, car tous ces corps produisent par oxydation de l'acide phtalique $\text{C}^{\text{H}}^4. (\text{COHO})^2$, qui contient un groupe C^{H}^4 intact. On peut encore ranger dans cette classe la quinizarine, qui a été obtenue par l'action de l'acide phtalique sur l'hydroquinone :



Acide phtalique. Hydroquinone.



Quinizarine, isomère de l'alizarine.

Quant à la position relative des hydroxyles dans un même groupe, elle ne peut pas encore être déterminée avec certitude; tout ce qui se dégage actuellement des faits connus et relatés dans ce mémoire, c'est que des trois hydroxyles contenus dans la purpurine, deux caractérisent l'alizarine, deux la purpuroxanthine; il y en a donc un de commun aux deux isomères. Au point de vue philosophique, l'étude comparative de ces diverses matières offre un grand intérêt; c'est elle qui dans l'avenir désignera quels sont les groupements qui déterminent la propriété de donner des solutions fluorescentes, et quels sont ceux qui engendrent cette propriété encore bien plus utile, celle d'être matière colorante.

NOTES

sur l'industrie cotonnière à l'Exposition universelle de Vienne,
par M. CHARLES GRAD.

Séance du 28 janvier 1874.

MESSIEURS,

Ce qui nous a frappé tout d'abord dans l'industrie cotonnière à l'Exposition de Vienne, c'est le développement croissant de cette industrie dans des pays où elle manquait il y a encore peu d'années, notamment dans les pays producteurs du coton, tels que l'Inde anglaise et les Etats-Unis. Ainsi, sans parler des Etats-Unis d'Amérique, qui ont offert naguère à nos produits un grand débouché maintenant interdit par des droits prohibitifs, la Russie, l'Italie et l'Espagne viennent de fonder et continuent à élever des établissements considérables pour le travail du coton. Autrefois ces pays demandaient toutes leurs cotonnades à la France et à l'Angleterre. Aujourd'hui ils cherchent à se suffire à eux-mêmes dans toute la mesure possible, et l'on constate dans leur exposition la réalisation de grands progrès. Pendant les dernières années la consommation générale a augmenté avec la production. Mais les progrès de l'industrie dans les contrées alimentées naguère à peu près exclusivement par nos produits, tendent à restreindre de plus en plus nos anciens débouchés, et rendent plus difficile l'écoulement de nos excédants.

La vente et la production du coton brut, stimulées par des demandes plus nombreuses, donnent une première idée de la marche ascendante et des progrès de la fabrication. Après un temps d'arrêt et une diminution marquée pendant les crises provoquées par la guerre d'Amérique, la consommation des cotons de toute provenance a de nouveau augmenté dans une proportion notable. Ainsi la consommation de l'Europe, descendue à 349 millions de

kilogrammes en 1862-1863 et à 342 millions en 1863-1864, suivant un remarquable rapport de M. Engel-Dollfus au jury de l'Exposition universelle de 1867, cette consommation a atteint 694 millions de kilogrammes pendant l'année de l'Exposition. Sous l'influence de prix élevés jusqu'au quadruple et même plus, la culture du coton s'est répandue dans tous les pays chauds au point de déterminer quelques essais jusque dans le Midi de la France. Si sur certains points le retour d'un état de choses normal, l'abaissement des prix a de nouveau fait abandonner cette culture pour des produits plus rémunérateurs, la production des différents pays n'en a pas moins subi des changements considérables. Aux Etats-Unis la production des deux années 1866 et 1867 a seulement donné la moitié des récoltes de 1861 et de 1862 pour atteindre 550 à 580 millions de kilogrammes en 1872. Par contre, l'Inde fournit maintenant près de 250 millions de kilogrammes au lieu de 180 à 200 millions en 1861, le Brésil 50 millions au lieu de 10, l'Egypte 105 au lieu de 100. D'après les meilleures évaluations on peut estimer à environ un milliard de kilogrammes la production annuelle du coton dans le monde entier, dont un peu plus de la moitié cultivée aux Etats-Unis.¹ Cela en tenant compte des fluctuations des récoltes plus ou moins favorables d'une année à l'autre.

D'après les données statistiques recueillies à l'occasion de l'Exposition de Vienne, l'industrie cotonnière occupe actuellement 62,700,000 broches de filature contre 58,850,000 comptées en 1867. Elle atteint son plus grand développement en Angleterre,

¹ Actuellement les récoltes ou l'approvisionnement dépassent la consommation dans une mesure sensible. Dans une note qu'il a bien voulu nous communiquer, M. Henri Sperry évalue la production du coton pendant la campagne du 1^{er} octobre 1872 au 30 septembre 1873 : Etats-Unis d'Amérique à 3.900,000 balles, dont 2,469,000 balles exportées en Europe au poids moyen de 200 kilogrammes ; Inde 1,270,000 balles au poids moyen de 170 kilogrammes, non compté le coton consommé dans le pays ; Egypte 380,000 balles au poids de 275 kilogrammes ; autres pays 1,125,000 balles. La consommation actuelle en Angleterre et en Europe s'élève à 5,500,000 balles de toute provenance par année, et elle est de 1,200,000 aux Etats Unis.

qui a maintenant un effectif de 35,000,000 broches pour les fils simples, avec 400,000 métiers à tisser et un total d'environ 650,000 ouvriers. A la suite de l'Angleterre viennent les Etats-Unis d'Amérique avec un effectif de 8,000,000 broches de filature, puis la France avec 5,700,000, l'Allemagne avec 4,700,000, dont 1,700,000 pour l'Alsace, la Russie avec 2,000,000, l'Espagne avec 1,400,000, la Belgique avec 600,000, l'Italie avec 500,000, enfin 2,000,000 encore pour l'ensemble des autres pays, dont plusieurs centaines de mille dans l'Inde anglaise. Evaluant à 50 fr. par broche en moyenne la valeur actuelle des frais d'établissement, nous trouvons un capital de passé trois milliards immobilisé par la filature du coton dans le monde entier, somme énorme, mais bien inférieure encore à la contribution de guerre payée par la France à l'Allemagne. La valeur du coton brut consommé par année peut être évalué à un milliard et demi environ. La somme des salaires annuels s'élève de 700 à 800 millions de francs pour un total d'environ 1,200,000 ouvriers !

Ainsi l'industrie cotonnière a subi pendant les dernières années un développement sensible, mais nous ne trouvons pas de perfectionnement considérable dans l'outillage ou dans les procédés de travail. Le principal progrès consiste dans la transformation à peu près complète pour la filature des anciens métiers à bras en métiers à renvideurs automates, pour le tissage de la substitution croissante des métiers mécaniques aux anciens métiers à bras. Depuis assez longtemps déjà les difficultés pour l'exécution automatique des filés fins sont vaincues, mais on fabrique encore une partie de ces filés avec des mull-jennys anciens, malgré un excédant de frais pour la main-d'œuvre. Une maison suisse de Zurich a exposé à Vienne des filés allant au n° 500 anglais, c'est-à-dire qui mesurent 850 kilomètres de longueur au kilogramme. Toutefois nous nous rappelons avoir vu, lors de l'Exposition de Paris en 1867, une vitrine de Tarare qui a renfermé un échantillon de n° 700 français, d'une finesse telle qu'un fil tendu de Paris à Alger, sur une longueur de 1,330 kilomètres, pèserait moins d'un

kilogramme. D'ailleurs la France avait déjà produit des filés du n° 600 d'une solidité remarquable au premier concours international de 1851. Mais ce sont là des tours de force exceptionnels exécutés pour montrer l'habileté des fabricants et la propriété de la matière, non pour livrer au commerce des articles d'un débit régulier. Pareils articles coûtent trop cher et ne trouvent pas d'acheteurs à leur prix de revient. Le titre des fils employés pour les belles mousselines de Tarare ou dans la fabrication des tulles de Calais et de Nottingham s'élève bien moins haut. Même les tissus les plus fins de la section suisse à l'Exposition de Vienne ne dépassent pas le n° 210 en trame et le n° 200 en chaîne. La plupart des pays produisent seulement des filés de finesse moindre. Aucun établissement autrichien n'a exposé de fil de n° 80 et au dessus. L'Autriche, comme les anciens Etats de l'Union douanière allemande, tire ses filés fins de l'Angleterre, de l'Alsace ou de la Suisse. Il faut pour la filature en fin une plus grande habileté avec un outillage plus complet pour une production moindre en quantité, car tandis qu'une broche filant de la chaîne n° 28 peut donner 17 à 18 kilogrammes par année de 300 jours de travail, une broche filant de la chaîne n° 150 atteint à peine un kilogramme de rendement.

Les fils simples de coton les plus beaux, les plus fins, viennent donc de France et d'Angleterre, d'Alsace et de Suisse. Pour les fils à coudre et les fils retors formés par le doublage et la torsion de plusieurs fils simples, la supériorité appartient surtout à l'Angleterre, où cette industrie a pris et continue à prendre des développements de plus en plus considérables. Plus de vingt maisons anglaises ont exposé à Vienne des fils à coudre pour machines. Leurs produits surpassent ceux des autres pays, moins cependant pour la force du fil que pour la beauté de l'apprêt et l'éclat des couleurs. On est parvenu à obtenir des fils en coton glacé assez parfaits pour remplacer la soie pour beaucoup d'usages. Les fils pour machines les plus beaux se voient dans les vitrines de MM. Brooks (de Meltham), Ashworth (de Bolton), Clarck (de Paisley).

Un fait à remarquer dans ces grandes fabriques anglaises, c'est que la plupart font seulement un nombre restreint d'articles au grand avantage du rendement et de la perfection des produits. Il y a une bien plus grande variété d'articles dans les expositions des sections françaises et allemandes. Ainsi les maisons Herzog (du Logelbach), Schlumberger (de Guebwiller), Cartier-Bresson (de Paris), Boëddinghaus (d'Elberfeld), exposent des fils à coudre en pelotes, en écheveaux et sur bobines de toutes nuances, avec une collection nombreuse de fils glacés, de fil au crochet, de cablés pour filets et guipures, de coton à repriser, etc. Elberfeld, Dresde et Augsbourg possèdent en Allemagne quelques établissements de fil à coudre, mais qui ne suffisent pas pour la consommation intérieure alimentée en moyenne partie par l'Angleterre. L'Angleterre envoie surtout à l'Allemagne ses fils glacés pour machines, dont l'emploi se généralise de plus en plus par la substitution de la machine à coudre au travail à la main. Quant à l'Autriche, elle reste tributaire des pays étrangers pour les fils retors comme pour les fils simples de qualité supérieure; une seule maison autrichienne offre des fils à coudre teints en toutes nuances, mais de qualité médiocre et avec des couleurs mates.

Par la perfection des procédés de travail comme par la beauté de ses produits, la filature du coton constitue maintenant la branche la plus avancée des industries textiles. Nos filés d'Alsace valent les meilleurs des autres pays, mais nous pouvons encore perfectionner nos fils à coudre pour lesquels nous pouvons apprendre beaucoup des Anglais pour le brillant des apprêts, pour la régularité du dévidage, pour toutes les qualités susceptibles de rehausser l'apparence extérieure de la marchandise. En fait de tissus de coton, l'Allemagne et l'Autriche présentent des produits comparables aux plus beaux de l'Alsace et de la France. Nous remarquons des tulles autrichiennes et des étoffes pour fleurs d'une grande finesse exposées par les fabriques de l'Autriche, avec une série d'articles de fond, de laize, de réductions diverses, tels que piqués, rayés, brillantés, damassés, façonnés de toutes

sortes. Tarare présente des gazes rayées de toutes couleurs et d'une élégance parfaite. La France, la Suisse et l'Autriche nous montrent aussi des broderies et des tissus brodés pour rideaux d'une grande richesse, parmi lesquels les produits français tiennent sans contredit le premier rang pour le goût.

C'est le goût des dessins et leur grande variété qui distinguent aussi les toiles peintes de l'Alsace parmi les articles similaires des autres pays. Malheureusement cette belle industrie n'a pas été représentée à Vienne comme aux expositions universelles de Paris et de Londres. Soit que les étoffes imprimées de Mulhouse partout connues et hautement appréciées n'aient plus besoin de faire leur réputation, soit que la grande industrie de l'Alsace, conservant ses sympathies malgré nos malheurs politiques, ait trouvé de la répugnance à paraître sous l'égide d'un pavillon étranger, les fabriques d'indiennes et de toiles peintes de notre région ont refusé de prendre part à l'Exposition. A peine a-t-on vu quelques spécimens magnifiques, provenant d'ailleurs des maisons Gros, Roman, Marozeau et C^e de Wesserling, Thierry-Mieg et Steinbach-Kœchlin de Mulhouse, exposés par un tapissier de Vienne, puis dans l'exposition collective de l'industrie textile d'Alsace des étoffes imprimées de MM. Schlumberger fils et C^e de Mulhouse et Zürcher frères de Cernay. Ni les Dollfus-Mieg, ni les Kœchlin frères, ni les Hofer-Grosjean, ni les Heilmann, les Weiss, les Schwarberg, les Scheurer-Rott et les autres maisons alsaciennes qui ont tant contribué aux progrès de cette industrie, ne se sont présentés à Vienne. Malgré cette abstention, les spécimens beaucoup trop rares de nos impressions d'Alsace qui figurent à l'Exposition attestent une supériorité manifeste par le sentiment du goût, l'élégance et l'originalité des dessins, l'harmonie des couleurs et la fécondité de combinaisons toujours nouvelles se prêtant à toutes les fantaisies. L'Angleterre et l'Allemagne peuvent produire des articles de qualité moyenne à bon marché, mais l'Alsace est sans rivale parmi tous ses concurrents pour les étoffes de luxe.

L'Allemagne fait de grands efforts pour perfectionner chez elle

l'industrie des toiles peintes et la commission impériale de Berlin n'a pas vu avec plaisir l'abstention des indienneurs alsaciens. Dans l'exposition allemande, Berlin, Crefeld et Elberfeld, dans la section autrichienne les fabriques de Neunkirchen en Autriche, de Reichenberg et de Cosmanos en Bohême, ont bien montré de beaux échantillons de tissus teints et imprimés. Toutefois ces produits ne sauraient rivaliser avec les articles de luxe imprimés en Alsace ni pour le goût des dessins, ni pour les couleurs. Le jury international s'est nettement prononcé sur ce point. Tout le monde le sait d'ailleurs, la plupart des inventions relatives à l'application des couleurs pour l'impression des tissus sont d'origine alsacienne. On sait aussi comment cette industrie puise à Paris les inspirations pour ses dessins et pour les modes nouvelles. Pour le choix des dessins, l'Allemagne et surtout la Prusse ont beaucoup de peine à se mettre au même niveau de l'aveu des juges compétents et des Allemands mêmes, dont la modestie n'est pas aujourd'hui la qualité maîtresse. Selon le témoignage de M. Muller, de Halle, que M. Engel-Dollfus a déjà cité dans ses rapports sur l'Ecole de dessin de Mulhouse, il n'y a dans les industries artistiques allemandes « point de goût, point d'originalité, point de caractère. On est de beaucoup dépassé par l'industrie française et même par l'industrie anglaise. Pareille révélation doit donner à réfléchir. Avec cette habitude de se traîner dans l'ornière des peuples étrangers, de rester l'esclave de leurs modèles, il y a de quoi inquiéter tout ami du pays. Etre pauvre d'échantillons et de modèles originaux et de bon goût, cela s'appelle de notre temps être incapable de créer un marché. » A ces réflexions très justes ajoutez le jugement de M. Wolfgang Menzel, un humoriste celui-là : « Jusqu'où ne va pas chez nous la déification de tout ce qui est étranger, la singerie des modes étrangères. On s'y habitue si bien que s'il prend un jour fantaisie à la nation allemande de se regarder dans un miroir, elle y verra non pas un être allemand, mais un singe français ! »

Aujourd'hui l'Angleterre, les Etats-Unis, la France, la Suisse

et le Zollverein allemand (dont l'Alsace fait maintenant partie) ont une production en articles de coton supérieure à la consommation intérieure, et ces pays sont forcés de chercher au dehors l'écoulement de leur excédant. Avec une marine puissante et des relations commerciales avec toutes les parties du monde, l'Angleterre et les Etats-Unis d'Amérique vendent sans trop de peine leurs produits. Pour la France et la Suisse le placement de cet excédant est plus difficile. Mais à l'intérieur de l'Allemagne la concurrence acharnée développée par suite de l'annexion de l'Alsace, qui brusquement a doublé à peu près la production sans compensation pour le débouché, place l'industrie cotonnière dans une situation critique, et détermine une crise dont des ruines nombreuses semblent pouvoir seules amener le dénouement. Même avant l'annexion de l'Alsace, la production de tissus de coton en Allemagne a été supérieure à la consommation intérieure. En effet, pendant la période de 1868 à 1870, les relevés des douanes accusent un excédant annuel de 9,492,700 kilogrammes des exportations sur les importations, quoique depuis trente ans la moyenne des produits consommés par tête d'habitant ait doublé. Aussi les manufacturiers allemands se préoccupent vivement de la suppression des droits existants encore sur l'importation des produits anglais, suppression demandée par les ports de la mer du Nord en réciprocité de la franchise qui existe pour les articles de coton d'origine allemande en Angleterre. Pour atténuer l'effet de l'entrée libre demandée pour les produits anglais, on allègue des négociations entamées par le gouvernement allemand pour la conclusion de traités de commerce, pour l'abaissement des droits imposés sur l'introduction des produits allemands en Russie et en Autriche; mais tous ces traités avantageux pour l'industrie de l'Allemagne sont seulement à l'état de proposition ou de projets.

Un document publié par la commission impériale allemande à l'Exposition de Vienne constate la rude concurrence faite par l'Angleterre à l'industrie nationale sur le marché de l'Allemagne

pendant la première moitié de ce siècle surtout. En Allemagne comme en Autriche, les premiers développements de la filature mécanique datent de l'époque du blocus continental. L'Union douanière, le Zollverein, conclue d'abord entre la Bavière et le Wurtemberg, cette union dans laquelle la Prusse entra plus tard avec les autres Etats du Nord de l'Allemagne, afin de préparer la voie à l'unité du nouvel Empire, favorisa beaucoup l'essor de l'industrie. Selon les relevés officiels, les pays du Zollverein, qui consommaient en 1836 environ 9,238,500 kilogrammes de coton brut, en employèrent 70,120,000 en 1869, et, tandis que de 1836 à 1844 ils importaient 70% des filés employés, leurs importations sont descendues à 20% de 1867 à 1869. Malgré l'annexion de l'Alsace, l'Allemagne a encore importé en 1871 une quantité de 20,277,600 kilogrammes de filés anglais ou suisses contre une exportation de 2,565,600 kilogrammes faite en Autriche. En 1830, le nombre de broches en activité était de 626,600 broches dans tous les pays du Zollverein actuel, et sur ce nombre 361,000 revenaient à la Saxe seule. Avec un effectif actuel de 4,700,000 broches, les filatures de l'Alsace comprises, l'Allemagne possède de 6 à 7% du nombre de broches en activité dans le monde entier contre une proportion de 2 à 3% en 1830. Les progrès les plus rapides se rapportent à la période de 1846 à 1860, car le chiffre moyen des broches par établissement s'est élevé de 2,390 à 7,020 dans cet intervalle. Presque tous les grands établissements appartiennent à des sociétés par actions, et certains d'entre eux, comme la filature du Stadtbach à Augsbourg, disposent de 100,000 broches.

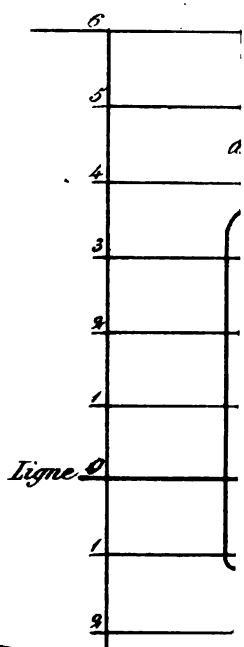
Les principaux centres de l'industrie cotonnière de l'Empire d'Autriche se trouvent en Bohême, dans les provinces allemandes de la Haute et de la Basse-Autriche, dans le Tyrol autour d'Innsbruck, et de Bludenz. En Prusse, ce sont la Westphalie, la province du Rhin et la Silésie qui possèdent les plus grands établissements; en Saxe, les districts de Zwickau et de Chemnitz; en Bavière, la Souabe, le Palatinat et la Franconie supérieure; dans

le Wurtemberg et dans le pays de Bade les vallées de la Forêt-Noire. Dès la fin du dix-septième siècle, le tissage du coton commença à pénétrer dans les districts de l'Allemagne qui tissent le lin, en Silésie, en Souabe et dans le pays de Berg. Plus tard, la concurrence anglaise en arrêta le développement jusqu'au blocus continental qui lui assura le marché intérieur de l'Allemagne, et lui donna même accès dans les pays voisins. Mais, quand cessa le blocus, la concurrence anglaise revint dans toute sa force. Il fallut compenser par les droits protecteurs les avantages naturels de l'industrie anglaise, et la filature commença à se développer à son tour, grâce à ces droits, pendant que commençait pour le tissage la substitution des métiers mécaniques aux métiers à bras. Puis les progrès de la teinture et de l'impression activèrent la protection en même temps que la construction des machines prenait son essor à l'intérieur du pays. Les principaux centres du tissage en Prusse sont les districts de Breslau et de Liegnitz, en Silésie, de Düsseldorf, dans la province rhénane, de Münster, en Westphalie, et d'Erfurth, en Saxe. En Bavière, nous voyons surtout les tissages de la Franconie supérieure, du Palatinat, de la Souabe et du pays de Neubourg. Dans le royaume de Saxe il faut citer Zwickau et Bautzen ; dans le Wurtemberg, les districts de la Forêt-Noire, du Danube, du Neckar et de Jagst ; enfin, tout le pays de Bade, les petites principautés de Reuss et de Saxe-Weimar-Eisenach. D'après les statistiques du Zollverein, il y aurait en 1861, la seule année pour laquelle les renseignements soient assez complets, 23,491 métiers mécaniques et 164,459 métiers à bras pour les tissus de coton ou mêlés de coton, plus 4,236 métiers mécaniques et 31,386 métiers à bras pour les tricots et la fabrication des bas. Peut-être cependant le chiffre de 164,469 métiers à tisser le coton, est-il trop élevé comme celui de 2,000,000 broches, au lieu de 1,700,000, attribué également à l'Alsace par les statistiques officielles. En tous cas, le tissage à bras devra se résigner à céder la place au tissage mécanique, malgré les salaires minimes payés à ses ouvriers, et la concurrence de l'industrie alsacienne sur le marché allemand hâtera cette transformation.

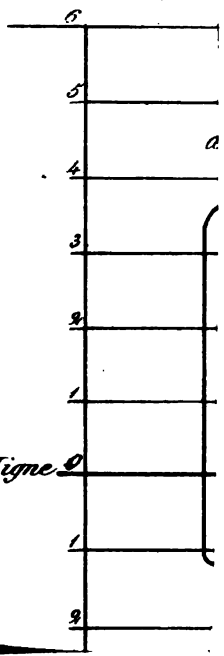
J'ai parlé de l'abaissement des droits d'entrée, demandé par l'Allemagne, pour l'importation de ses produits en Autriche et en Russie, moyennant de nouveaux traités de commerce. Ces droits sont prohibitifs du côté de la Russie pour les articles communs, et ils sont considérables pour l'Autriche. Pour introduire nos filés du Zollverein en Autriche, il y a un droit d'entrée de 20 francs par 100 kilogrammes pour les filés de coton écrus, ce qui facilite un peu le commerce des filés fins. Par contre, des droits bien plus élevés protègent le tissage autrichien, à savoir : 80 francs par 100 kilogrammes pour les calicots ordinaires écrus, 100 francs pour les velours et les tissus forts, 150 francs pour les tissus légers plus fins, 300 francs pour les tulles et les dentelles. Pour les articles apprêtés, blanchis ou teints, les droits d'entrée s'élèvent encore bien plus. Sous ce régime, les tissus étrangers ont de la peine à pénétrer en Autriche, et les filateurs autrichiens soutiennent que leur industrie eût pris une importance bien supérieure à son développement présent avec des droits protecteurs égaux à ceux du tissage. Néanmoins, la pénurie de grands capitaux explique encore mieux l'état arriéré de la filature en Autriche, car on n'a pas cherché à obtenir ces capitaux par une extension plus large du principe d'association. Puis, pendant longtemps les fabriques de l'Autriche se sont fondées, et ont existé seulement par *privilege impérial*, alors que la liberté des métiers, octroyée plus tôt, aurait hâté l'extension de la grande industrie.

En résumé, l'Exposition universelle de Vienne indique des progrès nouveaux pour l'industrie cotonnière, progrès qui consistent moins en inventions nouvelles et en grands perfectionnements des procédés de travail que dans la généralisation des améliorations mécaniques déjà introduites, depuis quelque temps dans les pays les plus avancés, puis dans le développement de la production dans des contrées où le travail du coton était sans importance. Partout où les métiers à filer automates n'avaient pas encore remplacé complètement les anciennes machines, cette substitution s'achève, tandis que le tissage mécanique réduit de plus en plus le

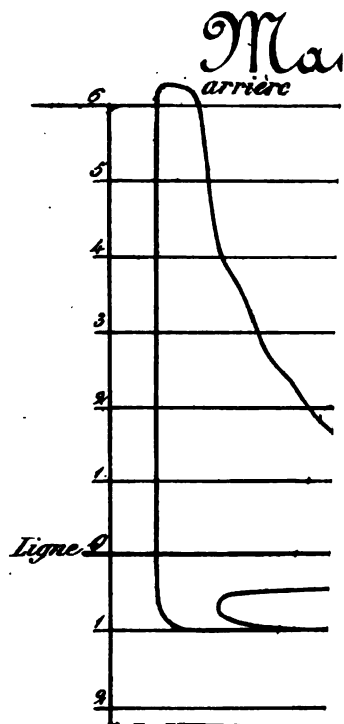
tissage à bras. Mais le fait le plus significatif, mis en évidence par l'Exposition, c'est surtout le développement rapide de l'industrie cotonnière chez des peuples qui achetaient toutes leurs marchandises en coton à nos fabriques, il y a peu d'années. Quant à l'industrie alsacienne, malgré l'abstention des fabriques de toiles peintes, elle a maintenu la réputation, acquise dans les concours internationaux antérieurs, elle a montré des produits d'une valeur égale aux plus beaux de la plupart des industries similaires des autres pays.



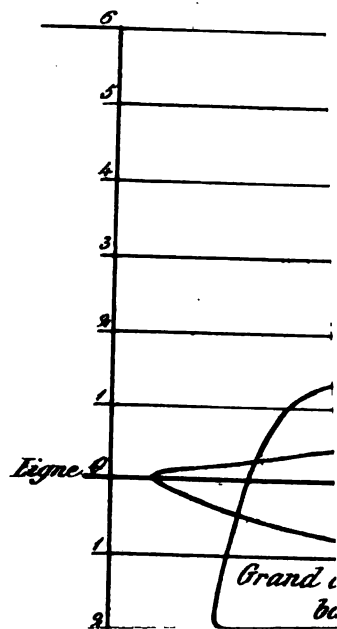
tissage à bras. Mais le fait le plus significatif, mis en évidence par l'Exposition, c'est surtout le développement rapide de l'industrie cotonnière chez des peuples qui achetaient toutes leurs marchandises en coton à nos fabriques, il y a peu d'années. Quant à l'industrie alsacienne, malgré l'abstention des fabriques de toiles peintes, elle a maintenu la réputation, acquise dans les concours internationaux antérieurs, elle a montré des produits d'une valeur égale aux plus beaux de la plupart des industries similaires des autres pays.



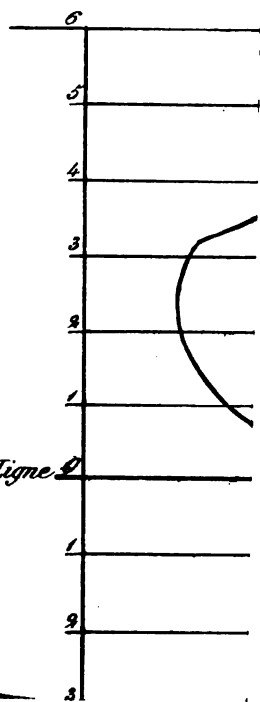
Alsi



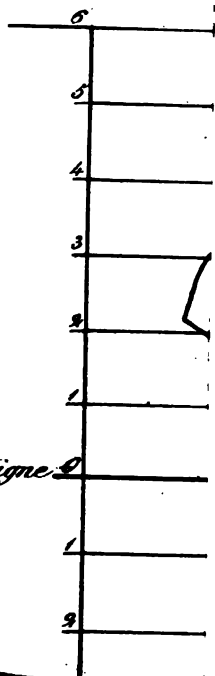
Mack



Mach



Mach



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE

(Décembre 1874)

RAPPORT

*présenté par M. ENGEL-DOLLFUS, au nom de la Société pour
prévenir les accidents.*

—
Séance du 29 juillet 1874.
—

MESSIEURS,

Si l'on critiquait ceux qui, construisant un pont, auraient eu l'idée si naturelle d'y mettre des garde-fous, ils répondraient en citant les nombreux accidents arrivés sur les ponts qui n'en sont pas pourvus, ou bien, la loi en main, ils prouveraient que ces précautions sont légalement imposées dans l'intérêt du public, quand elle ne sont pas dictées par l'humanité ou la prudence.

Aujourd'hui, c'est-à-dire après la loi de l'Empire du 7 juin 1874 qui règle la responsabilité du fabricant en matière d'accidents, nous n'aurions pas d'autre réponse à faire, si l'on était tenté de taxer d'inutile ou d'exagéré le but que nous visons en cherchant pour chaque espèce de machine réputée dangereuse *un garde-fou*, ou, si vous le préférez, *un garde-imprudent*, qui isole les organes les plus dangereux de l'outillage et protège l'ouvrier sans gêner le travail.

Les vérités les plus évidentes ont souvent besoin de redites pour se faire accepter; nous ne nous lasserons pas dans cette tâche.

Il existe deux ennemis, le plus souvent passifs heureusement, des choses nouvelles : *l'indifférence* et *l'esprit de routine*. Ecoutez ce dernier dans l'appréciation de notre Association.

« A quoi bon une inspection vigilante ? à quoi bon les affiches, les avertissements, les conseils de prudence prodigués à tout propos ; à quoi bon les procédés nouveaux, les dispositions ingénieuses qu'invente ou recommande l'Association ?

« Pourquoi toute une organisation et *tous ces frais surtout* ? N'a-t-on pas jusqu'à présent filé, tissé, imprimé sans toutes ces nouveautés, sans ce luxe de précautions qui complique le travail industriel ou ennuie l'ouvrier ?

« Et encore qu'a-t-on obtenu ?

« Chacun ne peut-il pas aussi bien faire sa propre police ? »

Nous avons, Dieu merci, bien rarement eu à compter avec ces dires ; mais eussions-nous encore à le faire aujourd'hui, que nous pourrions répéter avec une autorité nouvelle, que la surveillance bénévole et réciproque que nous exerçons sur nos ateliers à tous, par l'office d'une inspection régulière et l'étude persévérante des moyens préventifs, ne fait que devancer, mais avec de très grands avantages, la surveillance administrative qui existe en Angleterre et qui vient d'être introduite en Prusse, en attendant qu'elle le soit dans tout l'Empire allemand.

Par une décision du 30 avril 1873, le Parlement allemand a en effet exprimé le vœu qu'une enquête fût ouverte sur la condition des femmes et des mineurs dans les fabriques.

Comme le gouvernement prussien s'est immédiatement emparé de la question et en a fait, dès le mois de juillet, l'objet d'un mémoire que le chancelier de l'Empire a traduit et présenté au Bundesrath sous la forme d'un projet de loi qui comprend l'extension des prescriptions légales déjà existantes, et la création toute nouvelle d'une inspection des fabriques décidée depuis, il faut s'attendre à la voir reparaître sur le tapis au premier moment¹ ;

¹ Cela a été fait depuis que ceci est écrit.

il n'est pas douteux, selon ce que dit avec raison Wirth dans son Annuaire pour 1873, que l'Allemagne ne fasse pour la réglementation du travail dans les ateliers et les manufactures de larges emprunts à la législation anglaise, sanctionnée par quarante années d'expériences heureuses et concluantes.

La prévention des accidents et l'hygiène des ateliers ayant leur grande part dans les attributions des inspecteurs, il ne sera pas inutile de rappeler les frais considérables qu'occasionne l'inspection anglaise; ces chiffres sont d'ailleurs une réponse de plus aux reproches peu sérieux qui se formulent de temps en temps contre le principe même de l'inspection, qu'elle soit autonome ou administrative; en voici l'énumération :

2 inspecteurs généraux, au traitement de fr. 25,000 chacun, plus fr. 4,000 environ pour frais de bureau et de voyage;

2 inspecteurs-adjoints, au traitement de fr. 18,000 chacun, plus frais de déplacement;

41 sous-inspecteurs à fr. 10,000 par an.

Le total des sommes dépensées dépasse 600,000 fr. par an!

En règle générale, chaque fabrique est inspectée deux fois par an, et chaque inspecteur a la surveillance d'environ 150 usines.

De 1850 à 1860, alors que le nombre des machines progressait de 38%, le nombre des accidents n'augmentait que de 6%.

N'est-ce pas magnifique un résultat?

La France vient, à son tour, de faire un nouveau pas dans l'amélioration des conditions du travail des enfants et des filles mineures employées dans l'industrie.

La loi du 2 juin 1874 renferme les dispositions suivantes :

Section V, article 14. — Les ateliers doivent être tenus dans un état constant de propreté et convenablement ventilés. Ils doivent présenter toutes les conditions de *sécurité* et de salubrité nécessaires à la santé des enfants.

Dans les usines à moteurs mécaniques, les courroies, les engrenages ou tout autre appareil, *dans le cas où il aura été constaté qu'ils présentent une cause de danger*, seront séparés des ouvriers

de telle manière que l'approche n'en soit possible que pour les besoins du service, etc.

Section VI, article 16. — Pour assurer l'exécution de la présente loi, il sera nommé 15 inspecteurs divisionnaires.

(Suivent les détails relatifs à leur mandat.)

.....Toutefois, lorsque les inspecteurs auront reconnu qu'il existe dans un établissement ou atelier une cause *de danger* ou d'insalubrité, ils prendront l'avis de la Commission locale ci-dessous instituée sur l'état du danger ou d'insalubrité, et ils consigneront cet avis dans un procès-verbal.

Section VIII. — COMMISSION SUPÉRIEURE.

Le § 2 de l'article 23 dit :

« Qu'elle est chargée (entr'autres) de donner son avis sur les règlements à faire, et généralement sur les diverses questions intéressant les travailleurs *protégés*. »

Il serait bien fâcheux que l'inspection que nous nous sommes imposée, à nos frais, il y a sept ans, dût céder la place à une inspection administrative officielle, toute gratuite qu'elle semblerait être.

Voyez par exemple le nettoyage automatique des métiers à filer; les uns l'adoptent, les autres le repoussent; en attendant, on l'applique de plus en plus, et on compte qu'il a déjà été adapté à plus de 280,000 broches, avec une dépense de fr. 10,000 environ dans les filatures sociétaires; il viendra probablement un moment où ceux qui résistent encore seront entraînés.

En face d'opinions partagées, le gouvernement eût-il jamais pu songer à *imposer* ce que nous aurons obtenu bénévolement par la persuasion et par l'exemple?

Un accident récent prouve une fois de plus ce que nous voudrions voir érigé en axiome : *c'est qu'il est mille fois préférable de ne pas compter sur la vigilance et la prudence des ouvriers, quand on peut y substituer une action mécanique s'exerçant uniformément et invariablement, sans danger pour personne; trois*

mois de prison infligés à un ouvrier coupable d'insouciance n'empêcheront malheureusement pas plus le retour d'une négligence qui a occasionné la mort, que les pénalités infligées chaque jour pour des délits communs n'en préviennent la répétition : *punir* et *prévenir* sont deux choses bien différentes; la dernière seule nous tient à cœur et est notre véritable but.

Le nombre des accidents relevés par l'inspection pendant l'exercice 1873-1874 a été de 29.

Il en est 3 qui ont entraîné la mort. Sur 29 accidents, la filature de coton et la filature de laine n'en comptent pas moins de 19.

Classés selon l'âge, nous voyons les enfants et jeunes gens de 13 à 16 ans entrer pour 20 % dans le total général.

Les tableaux récapitulatifs auxquels nous renvoyons, donnent du reste comme d'habitude le classement des accidents

Par nature d'accident,
Par industrie,
Par espèces de machines,
Par âge et par sexe,
Par causes déterminantes.

Notre inspecteur, témoin des accidents fréquents qu'occasionne la scie circulaire, s'est appliqué avec une persévérance digne d'éloges à rendre l'usage de cette perfide machine aussi peu dangereux que possible.

Si, comme nous en avons l'espoir, il a résolu en grande partie ce difficile problème, nous aurons à vous faire un peu plus tard des propositions tendant à assurer à M. Heller une récompense à laquelle il aurait droit, non-seulement à cause de l'excellence de son concours, qui commence à avoir une certaine date, mais encore en raison du parti que notre Association pourra tirer d'une invention appelée à rendre de très grands services dans un nombre considérable d'ateliers.

Ce n'est pas le seul exemple de ce que peuvent une volonté tenace et l'esprit de recherche concentrés sur un point déterminé.

Une disposition ingénieuse appliquée chez MM. Dollfus-Mieg

et C^e à une petite scie circulaire chargée d'un travail assez dangereux pour l'ouvrier, ôte désormais tout risque à cette opération.

Maintenant qu'il existe, le moyen paraît fort simple, mais il a fallu un esprit très ingénieux pour l'imaginer. Notre Bulletin lui donnera de la publicité, ainsi qu'à une disposition nouvelle qui vient en concurrence de celle que M. Heller propose d'adapter aux scies circulaires.

Ces inventions, qui peuvent se répéter, soulèvent des questions très délicates, sur lesquelles je dois appeler votre attention :

En principe, il est évident qu'une association philanthropique comme l'est la nôtre ne doit pas faire payer les services qu'elle est à même de rendre, et par conséquent prendre des brevets d'invention dans ce but.

Si cependant des brevets pouvaient consolider son existence ou lui donner la possibilité de faire plus de bien? Faudrait-il les rejeter d'une manière absolue?

S'ils devaient lui permettre aussi de rémunérer plus largement et d'augmenter le nombre de ses agents en percevant des maisons étrangères à l'Association des redevances légères, qui seraient comme une espèce d'affiliation et de reconnaissance d'un service rendu, faudrait-il résister à ces suggestions, c'est-à-dire se borner, comme par le passé, à répandre à l'aide d'une propagande onéreuse, pour les mettre à la disposition de chacun, des procédés ou des appareils qu'il eût été loisible de faire breveter?

J'ai dû vous soumettre ces considérations, provisoirement sans les objections de toute sorte qui se présentent à l'esprit. Nous y reviendrons.

Vous vous rappelez sans doute que nous avons mis au concours un prix (N^o 1) pour l'invention et l'application d'une disposition propre à prévenir les accidents nombreux auxquels donne lieu l'usage des scies circulaires.

Le seul mémoire qui nous ait été envoyé, et qui portait pour devise : « *Protégeons les travailleurs* », fait l'objet d'un rapport de M. Th. Schlumberger, rapport dont vous avez adopté les con-

clusions, et portant qu'il n'y a pas lieu de décerner le prix à son auteur, le problème posé n'ayant été que très incomplètement résolu.

Les maisons citées ci-après ayant introduit le nettoyage automatique dans leurs filatures, ont droit à une récompense déterminée par le prix N° 4 :

MM. N. Schlumberger et C^e, à Guebwiller... 65,000 broches.

James Gros et C^e, à Cernay..... 14,000 »

Risler et C^e, à Cernay..... 8,000 »

Suivant l'usage, chacune de ces maisons recevra une médaille de bronze, et il y sera ajouté deux médailles d'argent pour les directeurs des deux premiers établissements.

Le programme exigeait 20,000 broches ou la totalité des broches dans les établissements n'ayant que 10 à 20,000 broches.

La Société de protection des apprentis de Paris vient de former dans son sein une commission ou, pour me servir du nom qu'elle a adopté, une « *Œuvre* » des accidents, dont le programme, bien plus étendu que celui de Mulhouse, puisqu'il va jusqu'au patronage des enfants mutilés, comprend cependant, à l'exception de l'inspection salariée, les principales dispositions de celui-ci.

Vous lirez sans doute avec intérêt cet exposé, et je le joins à ce rapport :

SOCIÉTÉ DE PROTECTION¹

DES APPRENTI ET DES ENFANTS EMPLOYÉS DANS LES MANUFACTURES

Reconnue comme établissement d'utilité publique.

(Décret du 3 juillet 1868.)

Paris, 17, rue de l'Abbaye (faubourg Saint-Germain).

ŒUVRE DES ACCIDENTS DE FABRIQUE.

BUT DE L'ŒUVRE.

L'Œuvre se consacre à l'étude de tous les moyens nouveaux signalés en France et à l'Etranger dans le but de prévenir et diminuer les accidents de machines, et de vulgariser les procédés servant à rendre certaines fabrications moins dangereuses.

1. *Moyens préventifs.*

1° L'Œuvre communique des extraits de ses procès-verbaux au *Comité des publications* de la Société, afin d'indiquer les sources précises où l'on pourra trouver des renseignements plus détaillés, et indique aussi les recherches à faire sur des points spéciaux.

2° Elle ouvre une enquête permanente sur les accidents de fabrique et d'atelier;

3° Elle examine les appareils déjà employés ou récemment inventés, destinés à éviter les accidents de fabrique;

4° Elle fait connaître ceux de ces appareils reconnus les meilleurs pour chaque genre d'accident, au moyen de publications, circulaires, démarches auprès des industriels, etc.;

5° Elle institue des concours, crée des prix pour l'invention et le perfectionnement d'appareils destinés à prévenir tel ou tel accident, et récompense également les contre-maitres, ouvriers, ou autres personnes qui auront diminué le plus rapidement les causes d'accidents;

6° Elle fait imprimer et distribuer aux ouvriers et apprentis des notices sur l'hygiène et sur les précautions à prendre contre les accidents;

7° Elle rappelle aux industriels les ordonnances de police relatives aux appareils dangereux, aux accidents;

8° Elle engage les fabricants et les chefs d'usine à afficher ostensiblement dans leurs ateliers les mesures de précaution qu'ils jugent les plus convenables pour prévenir les accidents;

¹ La Société a pour but d'améliorer la condition des apprentis et des enfants employés dans les manufactures, « par tous les moyens » qui, en respectant la liberté de l'industriel et l'autorité du père de famille, agiront en conformité de la pensée des lois sur l'apprentissage et sur le travail des enfants dans les manufactures. — (Cotisation annuelle, 10 francs.) — (Souscription perpétuelle, 100 francs). — Pour faire partie de la Société, adresser les demandes et propositions à M. J. PÉPIN, secrétaire.

9° L'Œuvre signale à la reconnaissance publique tous ceux des industriels qui accepteront l'inspection de ses délégués.

2. Protection des enfants mutilés.

1° L'Œuvre prend sous sa protection les apprentis et les enfants victimes d'accidents de fabrique et d'atelier qui viendront lui demander aide et assistance.

2° L'Œuvre exerce une surveillance paternelle sur l'enfant jusqu'à son rétablissement;

3° Dans le cas où une amputation, une mutilation, prive le blessé d'un de ses membres, l'Œuvre s'occupe, s'il y a lieu, de lui faire obtenir les appareils de prothèse reconnus indispensables;

4° L'Œuvre ouvre une enquête sur les aptitudes du mutilé, et apprécie, d'après les résultats de l'enquête, la profession vers laquelle il est possible de le diriger.

5° L'Œuvre examine si l'enfant a reçu les éléments d'une instruction primaire suffisante, et, dans le cas négatif, fait ses efforts pour assurer cette instruction;

6° L'Œuvre indique à la famille ou aux tuteurs de l'enfant son opinion sur le choix de la nouvelle profession à donner à l'enfant, et l'aide à le diriger dans ce sens.

ŒUVRE-ANNEXE DES ACCIDENTS DE FABRIQUE.

PROGRAMME DES PRIX A DÉCERNER EN 1875.

PRIX N° 1. — 500 francs et une *médaille de vermeil* pour la meilleure étude sur l'industrie de l'imprimerie, faite au point de vue des accidents qu'elle peut occasionner et plus particulièrement aux apprentis, et des moyens d'y remédier.

Le mémoire comprendra :

Une description sommaire du travail et des appareils, avec croquis à l'appui;

Travaux auxquels sont successivement employés les apprentis;

Dangers auxquels sont plus spécialement exposés les apprentis soit pendant le travail, soit en circulant dans les ateliers.

L'auteur devra rechercher le plus grand nombre possible d'accidents pour les citer en exemple, en s'abstenant, toutefois, de nommer les établissements où ces faits se sont produits;

Signaler et décrire les parties dangereuses de l'outillage et de la transmission; moyens d'y remédier;

Citer les appareils et moyens préventifs déjà employés dans cette industrie;

Formuler les conseils que l'on pourrait donner aux ouvriers et apprentis pour éviter les imprudences et accidents, conseils qui seraient distribués sous forme de feuilles imprimées; règlements à afficher dans les ateliers.

Quels sont les inconvénients que présente cette industrie au point de vue de la santé de l'enfant?

Les ateliers sont-ils dans de bonnes conditions d'hygiène et de salubrité?

Donner une nomenclature des 90 grandes imprimeries existant dans le département de la Seine avec indication de l'importance de chacune au point de vue de

l'outillage et de la manière dont sont répartis, dans ces établissements, les 500 apprentis ou aide-ouvriers qu'emploie cette industrie ?

Comprendre dans cette nomenclature les imprimeries de journaux.

PRIX N° 2. — Une *médaille d'argent* pour toute invention nouvelle ou perfectionnement ayant pour but de prévenir les accidents de machine dans une industrie quelconque employant des enfants.

PRIX N° 3. — Une *médaille d'honneur* , avec ou sans prime en argent, pour tout directeur d'établissement, contre-maitre, ouvrier ou toute autre personne qui aura introduit dans les ateliers des améliorations spéciales ayant pour but de prévenir les accidents de machine.

Dès la présente année, ce dernier prix pourra être décerné dans la séance solennelle de la *Société de protection* , qui aura lieu le 5 juillet 1874.

(*Invitation est faite à tous les industriels qui s'intéressent à l'Œuvre des accidents de fabrique, de signaler, avant le 10 juin, au secrétaire, avec renseignements précis à l'appui, les personnes qui leur paraîtraient dignes d'une récompense, conformément aux conditions du présent programme.*)

PRIX N° 4. — Une *médaille de bronze* pour une statistique des établissements du département de la Seine employant la scie circulaire.

On fera un tableau indiquant :

Les noms et adresses des établissements ; le nombre de scies circulaires employées dans chacun d'eux ; le nombre d'ouvriers scieurs ; le nombre d'enfants aide-scieurs, le nombre total d'ouvriers employés dans l'établissement ; le nombre total d'enfants employés dans l'établissement.

PRIX N° 5. — Une *médaille* sera donnée à tout établissement qui proscrit la scie circulaire et la remplacera par une autre scie moins dangereuse.

CONDITIONS GÉNÉRALES.

Les mémoires, dessins, pièces justificatives et échantillons devront être adressés franco de port à M. Albert Robin, secrétaire de l' *Œuvre des accidents de fabrique* , au siège de la SOCIÉTÉ DE PROTECTION DES APPRENTIS, 17, rue de l'Abbaye. Ces pièces seront accompagnées d'un pli cacheté renfermant le nom, l'adresse de l'auteur, correspondant à la devise inscrite sur les mémoires. — Le dépôt devra être effectué avant le 1^{er} février 1875.

Si une question n'est pas complètement résolue, il pourra être accordé, à titre d'encouragement, une partie plus ou moins élevée du prix offert.

Si plusieurs concurrents ont satisfait à la fois aux conditions du programme, relatives à une même question, le prix sera partagé entre eux par parties égales ou inégales, suivant la valeur respective des solutions présentées.

Tout concurrent conserve la faculté de prendre un brevet d'invention ; mais la *Société de protection des apprentis* se réserve le droit de publier en totalité ou en partie les travaux qui lui auront été adressés.

D'après l'article 31 de la loi du 5 juillet 1844, n'est pas réputée nouvelle toute découverte, invention ou application qui, en France ou à l'Etranger, et antérieurement à la date du dépôt de la demande, a reçu une publicité suffisante pour pouvoir être exécutée. En conséquence, les auteurs qui désirent s'assurer le privilège de leurs travaux, devront les faire breveter avant de les adresser à M. Albert Robin ; la *Société de protection des apprentis* entend décliner toute responsabilité à ce sujet.

La Société ne restituera ni les mémoires ni les dessins qui seront envoyés au concours ; mais les auteurs pourront en prendre copie. Les modèles seuls seront rendus.

Les candidats qui désireraient avoir des renseignements supplémentaires, sont priés de s'adresser à M. E. Leroux, ingénieur civil, 1, rue Louis-le-Grand, à Paris.

Le milieu dans lequel va avoir à agir la Société de Paris est bien différent du nôtre, et offre de grands obstacles.

Le morcellement extrême des ateliers (il n'y a pas moins de 1,700 moteurs), les distances, l'absence de rapports et de liens entre tant d'industries différentes, tout cela complique extrêmement une tâche qui est relativement facile dans nos grands centres manufacturiers, animés de longue date d'un même esprit d'association et d'union dans la poursuite de buts d'utilité publique.

Avec de la persévérance, ces difficultés pourront, espérons-le, être surmontées ; il n'est pas indifférent pour nous-mêmes que d'autres comités se forment, et qu'il s'établisse avec le temps un échange de communications entre eux et nous.

Pour commencer, la commission de Paris fait une enquête dans les ateliers d'imprimerie, qui sont très nombreux.

Parmi ses membres se trouve un industriel qui, saisi par un arbre de transmission, fit, au péril de sa vie, plusieurs tours de cet arbre !

Je connais peu de personnes plus convaincues de la nécessité d'un service d'inspection ! je me hâte d'ajouter que je suis loin de désirer ce mode de persuasion un peu violent pour les chefs d'établissement trop indifférents ! en toute chose il faut le temps !

Récemment encore, M. le baron Larrey faisait à la Société de protection une communication relative à un vêtement spécial d'atelier à recommander aux ouvriers.

Quelques personnes y verront un détail sans importance où un système de réglementation et de précaution poussé à l'excès; d'autres, au contraire, y trouveront un sujet d'observations plein d'intérêt. L'essentiel est que l'attention soit constamment éveillée.

Qu'on lise par exemple la page en note, qui est extraite de la description des gîtes de minerai de la Haute et Basse-Alsace, par de Dieterich¹ (1789).

N'y a-t-il pas dans ce qui y est dit une analogie complète avec les circonstances qui amènent la proposition de M. Larrey?

Le nombre des accidents, s'il est moindre dans les ateliers de filature que dans les mines, doit-il pour cela moins provoquer la sollicitude de tous ceux qui avec M. de Dieterich pensent que *ce qui tient à la conservation des hommes est toujours important, et le devient encore plus lorsqu'il s'agit d'un travail qui les expose à des dangers continuels.*

¹ DE DIETERICH, *Description des gîtes de minerai de la Haute et Basse-Alsace*, Paris, 1789, pp. 4 bis et 5.

L'habitant des Vosges travaille par goût aux mines; il porte le vêtement du mineur allemand. Comme cet habillement est inconnu dans le reste du royaume et qu'il serait utile qu'il fût adopté, je ne crains pas d'être trop minutieux en parlant de ses avantages. Ce qui tient à la conservation des hommes est toujours important, et le devient encore plus lorsqu'il s'agit d'un travail qui les expose à des dangers continuels.

Sujet à se heurter avec violence contre les traverses d'étauçonnage ou contre les rochers saillants des voûtes surbaissées, le mineur des Vosges porte un bonnet de feutre épais, rond et élevé qui préserve sa tête.

Contraint d'appuyer son dos contre les parois des routes souterraines qu'il se fraye, il se garantit de l'humidité continuelle du rocher par un fort tablier de cuir qui pend sur ses reins. Obligé de glisser par des passages étroits, un chapeau et un habit long lui seraient à charge; il porte une jaquette légère, serrée sur les hanches par la courroie du tablier. Enfin, occupé des moyens d'avoir ses mains libres pour monter et descendre sans cesse des échelles, il substitue à la chandelle une lampe à tige mobile, garnie d'un crochet que le pouce seul soutient, et qui dans les travaux peut s'accrocher partout aux moindres inégalités du rocher. Si, travaillant dans les fosses, où les eaux sont abondantes, ces précautions deviennent insuffisantes, s'il est affecté de douleurs rhumatismales, si quelque partie de son corps perd le mouvement, il est promptement rétabli par l'usage des sources salutaires qui sourdent de toute part des Vosges. Les établissements de bains dans ces montagnes sont aussi célèbres que nombreux.

Dans une série de recommandations relatives à l'exécution des lois spéciales aux manufactures anglaises (*Hints on the administration of the factory acts*, par A. Redgrave) nous remarquons le chapitre suivant, qui montre jusqu'où va la sollicitude de la loi anglaise en ce qui concerne la santé et la sécurité des enfants, des jeunes gens et des femmes. De nouveaux amendements viennent coup sur coup d'adoucir et d'abrégier encore le travail. Ne serait-il pas regrettable que la législature se montrât plus soucieuse que nous-mêmes du sort de nos ouvriers ?

Je traduis :

INSTRUCTION DE L'INSPECTION ANGLAISE.

MACHINES DANGEREUSES ET ACCIDENTS.

« Aucun enfant, aucune jeune personne et aucune femme ne peuvent être employés là où se filent à l'état mouillé le lin, le chanvre, la jute ou la filasse, à moins que des mesures suffisantes ne soient prises pour empêcher les ouvriers d'être mouillés. Là où l'eau chaude est employée, des mesures semblables doivent être prises pour empêcher la vapeur de se répandre dans l'atelier; les auges contenant de l'eau chaude doivent par conséquent être toujours recouvertes d'un tablier de bois ou d'un autre couvercle fermant hermétiquement; de plus, une rigole d'écoulement doit être placée devant le métier à filer pour recevoir l'eau.

« Il est également désirable que les ouvrières travaillant dans les chambres où l'on file à l'état mouillé, soient munies de tabliers imperméables.

« Toutes les parties d'une machine à vapeur et d'une roue hydraulique, chaque monte-charge ou transmission de mouvement près desquels des enfants, des jeunes personnes et des femmes passent ou peuvent être employés; tous les organes des appareils mécaniques avec lesquels des enfants, des jeunes personnes et des femmes sont exposés à être en contact, soit en passant, soit dans l'accomplissement de leur travail habituel dans la fabrique, doivent être soigneusement munis de dispositions protectrices; et là où un avis écrit sera donné par un inspecteur ou un sous-inspecteur des fabriques qu'une partie quelconque de la transmission lui paraît dangereuse ou de nature à occasionner des accidents et doit être couverte ou entourée, le chef d'établissement devra, dans les quinze jours, y faire adapter une disposition protectrice ou faire une demande, afin de soumettre la question de couverture ou de disposition protectrice à l'arbitrage; et si la décision arbitrale est qu'il est nécessaire et praticable d'établir une disposition protectrice autour de la transmission, de la machine, de la courroie ou de la chaîne, elle devra être effectuée.

« Aucun enfant, jeune personne ou femme ne peut nettoyer un mouvement de transmission pendant qu'il est en marche; et aucun enfant, jeune personne ou

femme ne doit avoir l'autorisation de travailler entre les parties fixes et les parties mobiles d'une machine automate quelconque, pendant que cette dernière est en mouvement.

« Si un accident arrive à une personne travaillant dans l'établissement, qu'il soit causé par une machine ou non, et que la blessure soit de nature à empêcher la personne blessée de reprendre son travail accoutumé le lendemain matin, à 9 heures, un avis écrit de l'accident doit être communiqué au chirurgien assermenté, qui fera une enquête sur le caractère et la cause de l'accident, en en communiquant ensuite le résultat à l'inspecteur. »

Il serait difficile du reste de nier *la grande diminution du risque d'accident obtenue par l'inspection*, lorsqu'on voit qu'en Angleterre, où les filatures réunies du coton, de la laine et du lin occupent aujourd'hui plus de 900,000 personnes, on a obtenu pour ces seules industries le progrès suivant :

Octobre 1850.

ACCIDENTS	NOMBRE DE PERSONNES EMPLOYÉES	PROPORTION DES ACCIDENTS RELATIVEMENT AUX PERSONNES OCCUPÉES
4,158	596,082	1 sur 143

Octobre 1872.

ACCIDENTS	NOMBRE DE PERSONNES EMPLOYÉES	PROPORTION DES ACCIDENTS RELATIVEMENT AUX PERSONNES OCCUPÉES
4,230	892,106	1 sur 210

(Rapport des inspecteurs d'avril 1873, pages 12 et 13.)

En Allemagne la statistique accuse entre 4 et 500,000 personnes assurées contre les chances d'accident, et les Compagnies qui couvrent ces risques sont toujours disposées à faire des différences de prime considérables en faveur des établissements membres de notre Association.

S'assurer à soi ou à d'autres une indemnité en cas de malheur, c'est sans doute un acte de sage prévoyance, mais ce que vous cherchez, Messieurs, est mieux encore :

La plupart d'entre vous sont affranchis *pour eux-mêmes* du danger des machines; ils ont senti qu'il y avait sous ce rapport entre eux et leurs auxiliaires une inégalité de conditions qu'il ne dépendait pas de l'ouvrier de faire cesser, et qu'il fallait réduire dans les limites du possible. Ils se sont mis résolûment à la tâche.

Quand, après quelques années encore, ils pourront jeter un regard derrière eux et récapituler les résultats obtenus; quand ils pourront, comme le ferait un médecin habile, supputer les vies épargnées et les membres préservés (aussi bien *dans l'avenir* que *dans le passé*, car, ne l'oublions pas, le danger écarté d'une machine par une invention heureuse *l'est à tout jamais*), alors ils pourront se dire avec satisfaction qu'ils ont justifié l'industrie manufacturière de l'un des reproches nombreux qu'on ne lui ménage pas, et prouvé une fois de plus que l'on ne s'associe pas uniquement en vue de bénéfices.

Ce n'est pas, il faut bien l'avouer, que nous n'ayons nos déceptions!

Il en est une, entr'autres, du caractère le plus fâcheux, qui va grandissant, et qui ne peut manquer d'amener un jour de la part de l'industrie une réaction toute naturelle et légitime; nous voulons parler des guérisons contestées, des infirmités simulées ou exagérées, des *chantages*, pour dire le mot, dont nous avons depuis quelque temps le triste et trop fréquent spectacle! Ce genre d'exploitation trouve quelques chances de succès dans l'extrême répugnance du fabricant à plaider contre l'ouvrier, même quand celui-ci est mal fondé dans ses prétentions, et dans la difficulté et l'élasticité d'interprétation de l'article 1^{er} de la loi du 7 juin 1871. Il est pénible de le répéter, il va croissant! espérons qu'on trouvera les moyens d'y couper court!

Il amènerait fatalement l'affaiblissement de sentiments bienveillants et fraternels que nous aurions au contraire aimé à voir se fortifier de plus en plus, car ils sont *et il faut absolument qu'ils restent*, bien plus que notre intérêt, le point de départ et la source vive de nos efforts communs.

SITUATION FINANCIÈRE

Exercice 1873-1874.

RECETTES.

En caisse au 30 avril 1873.....	fr.	6,516 65
Cotisations.....	»	8,001 35
Intérêts 5% l'an.....	»	619 40
	fr.	15,137 40

DÉPENSES.

Appointements de M. Heller.....	fr.	6,000 —
Aide aux écritures.....	»	400 —
Frais de voyage.....	»	72 05
Eclairage.....	»	50 —
Métal des médailles.....	»	573 10
Fournitures de bureau et affranchissements...	»	138 75
En caisse au 30 avril 1874.....	»	7,903 50
	fr.	15,137 40

N.-B. — Au chapitre des dépenses ne figure pas le coût des brochures contenant le compte-rendu général de l'année 1872-1873, la note n'en ayant pas encore été livrée par l'imprimerie à la date du 30 avril 1874. Le prix de ces brochures peut être estimé à environ 1,700 francs.

RAPPORT

de M. F.-G. HELLER, *inspecteur de l'Association pour prévenir les accidents de machines, sur les travaux techniques de l'année 1873-1874.*

Séance du 30 septembre 1874.

MESSIEURS,

J'ai l'honneur de vous rendre compte des travaux de l'inspection de l'Association pour prévenir les accidents de machines, pendant l'exercice 1873-1874.

Durant cette année, j'ai eu connaissance de **29** accidents, arrivés dans les établissements faisant partie de l'Association. Comme toujours, je me suis rendu compte sur les lieux mêmes, des causes qui ont produit l'accident et des circonstances dans lesquelles il a eu lieu. Le tableau ci-joint contient les détails d'accidents suivant leur numéro d'ordre, suivant les machines, appareils ou organes qui les ont produits, suivant le sexe, l'âge et l'occupation des blessés, suivant la désignation des blessures et les circonstances dans lesquelles l'accident a eu lieu.

Résumé des accidents.

Classés par machines et organes qui les ont produits.

Machine à vapeur.....	1
Transmissions (accès dangereux).....	1
Courroie de transmission	1
Batteur (engrenages).....	1
Cardes de coton (par les engrenages).....	1
» (par les garnitures).....	5
» (par les courroies).....	1
Banc-à-broches, filature de coton (par les engrenages).....	1
Métiers à filer automatés (par le chariot).....	2
» » (par les engrenages).....	1
Etirages et hobinoirs de laine (par les peignes)	2
» » (par les engrenages et le mouvement du chariot)	2
Peigneurs de laine (par les peignes).....	2

Machine à lisser (laine) par les rouleaux de pression.....	1
Cuve de blanchiment.....	1
Tambour-rame (fabrique d'indiennes).....	1
Rouleau (fabrique d'indiennes) au séchoir.....	1
" (" ") par la sous-toile.....	1
Scies circulaires (filature et fabrique d'indiennes)	3
	29

Classés par industries.

Filature de coton.....	12
" de laine	7
Blanchiment et fabrique d'indiennes.....	7
Ateliers pour le travail du bois (fabrique d'indiennes et filature).....	3
	29

Classés d'après leur gravité.

Morts.....	3
Amputation d'un bras.....	1
" des doigts d'une main.....	1
Blessures et contusions aux bras.....	2
Fractures aux bras	2
Blessures à la tête.....	3
Fractures et blessures aux mains et aux doigts	15
Blessure au pied	1
" à la partie postérieure du corps.....	1
	29

Classés par personnes.

Enfants de 13 à 16 ans	{ garçons.....	3
	{ filles.....	3
Adultes.....	{ hommes.....	15
	{ femmes.....	8
		29

Classés d'après les circonstances.

Glissement et chute.....	1
En nettoyant pendant la marche des machines.....	4
En dérogeant aux règles de prévoyance.....	3
Par étourderie	2
Par distraction et imprudence.....	19
	29

Cette classification nous indique encore 7 accidents aux cardes, près du quart du total des accidents. L'accident n° 2 nous fait un

devoir de recommander de nouveau l'application de couvre-engrenages, renfermant entièrement les engrenages de machines, qui peuvent blesser un ouvrier inattentif. Je crois devoir relever ces faits pour prouver la nécessité de l'emploi des moyens préventifs, que nous avons expressément recommandés par la Note sur les accidents en général, Note sur les accidents de cardes. (*Compte-rendu* de la 6^e année, page 159.)

Nous avons eu le profond regret de constater cette dernière année 3 accidents suivis de mort. Ce sont les accidents n^{os} 5, 17 et 24 du tableau statistique. Les causes de chacun de ces trois accidents sont clairement démontrées par les circonstances dans lesquelles ils ont eu lieu. Le cas n^o 5 est un triste exemple de l'indifférence et de la sournoise polissonnerie par lesquelles les ouvriers exposent quelquefois aux plus grands dangers non-seulement leurs compagnons, mais encore eux-mêmes. Le cas n^o 17 a été occasionné par un malentendu et par l'inattention de la malheureuse victime; celle-ci, au lieu de se mettre sous la machine que le fileur, en se conformant aux règlements de l'Association concernant les métiers à filer, avait arrêtée pour effectuer le travail pour lequel il l'avait appelée, s'est glissée sous une autre machine en marche. Le n^o 24 est dû à l'inobservation des usages et des règlements admis dans l'établissement où l'accident a eu lieu. On dira peut-être : Que peut-on faire contre de tels accidents? il ne reste que l'appui des lois pour punir le coupable après le fait.

A cette question je répondrai par les résultats que notre Association a réalisés en quelques années de travail, dirigés avec persévérance vers le même but, par de nouvelles preuves de ce que peuvent faire une ferme volonté et des efforts réunis. Je crois devoir répéter, à cette occasion, que pour arriver à de meilleurs résultats, il est urgent de stimuler et la confiance dans les moyens préventifs, et l'esprit prévoyant des personnes auxquelles est confiée la surveillance, j'oserai même le dire, le sort des ouvriers, et la sollicitude des patrons qui prennent à cœur la tâche de rendre les ouvriers attentifs aux dangers auxquels ils peuvent s'exposer

par insouciance ou inattention. Ce ne sera qu'avec ce concours que les progrès dans la création de moyens préventifs matériels, c'est-à-dire d'appareils et dispositions appliqués aux endroits dangereux que l'on cherche à rendre inoffensifs, produiront l'effet attendu.

Il est fort à regretter que le nettoyage des machines pendant la marche, quoique diminué, continue à faire des victimes en plus grand nombre que cela ne devrait être, vu les mesures pratiques recommandées et si faciles à observer; le fait ne peut être attribué qu'au manque d'énergie et de précautions que devrait développer le personnel surveillant.

Nous avons enregistré trois accidents de scies circulaires arrivés dans les établissements sociétaires; nous pouvons considérer ces accidents comme relativement peu graves, puisqu'il ne s'agit que de la perte de quelques doigts, en les comparant au nombre d'accidents graves produits par ce malheureux outil en dehors de l'Association, qui occasionnent le plus souvent l'infirmité complète des mains atteintes.

Extraits de mes notes d'inspection.

Il s'est reproduit des accidents à diverses machines, que je ne relaterai point, ayant déjà indiqué dans les comptes-rendus des années précédentes les précautions à prendre pour en éviter le retour; je ne citerai que deux cas nouveaux, arrivés l'un à une machine à lisser, l'autre à un tambour-rame :

Machine à lisser. — « L'ouvrière dont il s'agit était en train de remettre une mèche entre les premiers rouleaux de pression au-dessus de la bache. Pendant cette opération, le pouce de sa main droite fut pris entre ces rouleaux et arraché.

« Pour éviter le retour d'accidents pareils, j'ai conseillé de placer un petit rouleau avertisseur creux en cuivre ou en laiton, de 60 à 80^m/_m de diamètre, très léger, devant les cylindres de pression. Ce rouleau doit être lisse et n'appuyer que légèrement contre le

rouleau inférieur, pour empêcher les mèches de s'enrouler sur lui. Afin que l'ouvrière qui serait prise puisse le soulever facilement, on fera reposer ses deux tourillons sur deux plans inclinés ou dans des supports à fourche. Par ces précautions et par le diamètre de ce rouleau qui empêche l'ouvrière d'introduire ses doigts trop près du point de contact des cylindres de pression, on évitera les accidents. Il serait cependant prudent d'ajouter encore une tringle de débrayage au dessus de la machine, afin que l'ouvrière puisse débrayer n'importe où elle se trouve placée à la machine. »

Tambour-rame. — « Pour le nettoyage d'un tambour de cette machine, on a l'habitude de se servir d'un chiffon que l'on tend au large sur le tambour et que l'on tient avec les mains; lorsqu'il se trouve pris, on le lâche; il tombe de l'autre côté, où on le reprend. L'ouvrière en question était en train de faire ce nettoyage, le chiffon lui fut arraché des mains, au lieu de le laisser aller pour le reprendre ensuite de l'autre côté, elle voulut le ressaisir en passant la main entre un cylindre plus petit et le tambour qu'elle nettoyait, écartés l'un de l'autre d'environ 5 à 6^e/_m. Son bras fut pris entre ces deux cylindres, mais grâce à leur écartement et à l'arrêt immédiat de la machine, il ne fut pas pressé assez fort pour la blesser gravement. »

« On empêcherait le retour d'accidents pareils en disposant une planche horizontale sous le petit cylindre. Celle-ci laisserait passer l'étoffe, et empêcherait l'ouvrière d'introduire ses mains entre les cylindres. »

Les sujets suivants font partie du présent rapport :

1^o Observations sur le nettoyage du dessus du chariot, et principalement de la plate-bande des métiers à filer automates.

Un accident suivi de mort, arrivé à un bobineur par suite du nettoyage de la plate-bande des métiers à filer, m'a conduit à traiter cette question; ce nettoyage ne peut être fait complètement par le nettoyeur mécanique dans les conditions où se trouvent généralement les métiers à filer,

2° *Disposition pour empêcher l'accès aux engrenages du mouvement différentiel des bancs-à-broches pendant leur marche, construit et employé pour la première fois dans la filature de MM. Dollfus-Mieg et C^o.*

Cette disposition, appliquée aujourd'hui à presque tous leurs bancs-à-broches, le sera tout à fait sous peu. MM. Schlumberger fils et C^o ont également commencé à adapter cette disposition aux leurs, et ont l'intention de continuer sa mise en place aux autres bancs-à-broches. Nous rendons spécialement les constructeurs de machines attentifs à cette disposition préventive si utile et vraiment pratique.

3° *Suite de la série des monte-courroies Baudouin, contenant une communication de M. Engel-Gros sur une application d'un monte-courroie que l'on a faite dans la maison Dollfus-Mieg et C^o à une poulie de transmission souterraine, ne permettant pas la mise en place de la courroie pendant la marche sans s'exposer aux plus grands dangers; une autre application dans des conditions analogues, placée chez MM. Schlumberger fils et C^o; toutes deux ont parfaitement réussi, c'est-à-dire que les courroies sont montées avec facilité, sans danger pendant la marche; elle contient encore un monte-courroie d'une disposition toute spéciale, très ingénieuse et facile à manier; sa combinaison et son exécution sont dues à MM. Bourcart et fils, mécaniciens en notre ville; il fonctionne avec succès dans l'établissement de MM. Steinbach-Kæchlin et C^o.*

Ces bons résultats ne pourront qu'engager les personnes encore douteuses à ce sujet, à examiner de près cette question si intéressante.

4° *Une note de M. Engel-Gros sur un appareil destiné à empêcher pour un cas spécial les accidents d'une scie circulaire fonctionnant chez MM. Dollfus-Mieg et C^o, imaginé et construit chez eux.*

Cette disposition très pratique et pouvant être modifiée si besoin, mérite toute attention; quoiqu'elle ne puisse être appliquée

aux scies que pour une spécialité de travaux industriels et autres, c'est un bon pas de fait dans la solution du grand problème de couvre-scies.

5° Rapport de M. Th. Schlumberger sur un mémoire présenté au concours des prix (N° 1 de la liste proposée par l'Association pour prévenir les accidents de machines) et portant pour devise :

« PROTÉGEONS LES TRAVAILLEURS. »

6° Enfin une note sur les scies circulaires.

Le grand nombre d'accidents graves se répétant sans cesse autour de nous, moins dans les établissements sociétaires que dans les scieries et chez les entrepreneurs de construction, m'a conduit à reprendre les études que j'avais entreprises, puis interrompues, et à les continuer. Elles m'ont pris plus de temps que je l'aurais cru dès l'abord, par suite des difficultés que l'on voit se dresser à chaque pas en avant, et des nombreux essais que l'on est obligé de faire.

Cette dernière note, destinée à la recherche d'un moyen préventif applicable aux scies circulaires et d'un emploi aussi général que possible, se compose de :

- a)* Description et indication de leur but, des travaux qu'elles servent à exécuter;
- b)* Classement du travail des bois, des scies, selon le travail à faire
- c)* Conditions et vitesses convenables à donner aux scies circulaires pour une bonne marche;
- d)* Comparaison entre les scies circulaires et à ruban, à l'avantage de ces dernières que nous engageons à prendre pour les nouvelles installations;
- e)* Recherche des moyens à employer pour empêcher les accidents aux divers types de scies circulaires ;
- f)* Conditions que doit remplir un appareil préventif; nous les faisons précéder d'une série de quelques accidents occasionnés par les scies circulaires, tirés de notre registre d'inspection, ainsi que d'une étude indiquant la manière dont ils se sont produits.

Avant de clore mon rapport et d'entrer dans les descriptions détaillées qu'il contient, j'ai l'honneur de remercier sincèrement les membres de l'Association et du comité de mécanique pour l'indulgence qu'ils ont bien voulu m'accorder jusqu'ici, ainsi que pour l'empressement qu'ils ont mis à me seconder dans mes travaux et de faciliter ma tâche; j'ose espérer que ces faveurs et ce précieux concours me resteront acquis.

Observations sur le nettoyage du dessus du chariot, et principalement de la plate-bande des métiers à filer automates.

On sait que, suivant la qualité et le numéro du filé que l'on travaille, il faut nettoyer la plate-bande des métiers à filer automates deux, trois ou quatre fois par jour. Dans nos précédents rapports, nos notes d'inspection, le règlement concernant les ouvriers employés aux métiers à filer automates, nous avons cherché à réglementer la manière dont ce nettoyage doit être fait, à indiquer la position du chariot offrant le moins de danger pour ce travail, et les précautions à prendre pour que le chariot ne puisse pas rentrer tandis que le bobineur se trouve occupé entre ce dernier et le porte-cylindres. Dans ces indications nous n'avons pas parlé spécialement du nettoyage de la plate-bande, mais il était sous-entendu qu'il est compris dans la série des nettoyages sous la machine, lesquels doivent être faits en observant l'article du règlement à cet égard.

Malgré ces indications, il est encore arrivé des accidents qui ont donné lieu à de nouvelles études ayant pour but de chercher à opérer mécaniquement le nettoyage de la plate-bande, en le faisant dépendre de la machine elle-même, ce qui n'avait pu être fait jusqu'ici.

Pour effectuer ce nettoyage, le bobineur passe sous la machine après s'être muni d'une poignée de déchets qu'il tient en main, et qu'il promène d'un bout à l'autre de la plate-bande en lui communiquant une certaine pression, afin de pouvoir détacher

facilement le duvet imprégné d'huile qui s'y trouve attaché. Pour que ce nettoyage, en le faisant dépendre du nettoyeur mécanique, soit bien fait, il faut lui faire réunir les conditions que remplit le bobineur lorsqu'il promène son déchet.

Le nettoyeur mécanique, quoique assez parfait pour le but auquel il est destiné, puisqu'il nettoye le dessus du chariot et le porte-cylindres, ne nettoye pas suffisamment la plate-bande sur laquelle se trouve du duvet imprégné d'huile. MM. N. Schlumberger et C^e de Guebwiller ont cherché à lui ajouter une partie qui lui permette de faire ce nettoyage, mais ce moyen n'est pas encore suffisant. (Voir *Compte-rendu* de la 6^e année, page 172.)

Puisque le nettoyeur mécanique ne peut nettoyer la plate-bande sans un nouveau mécanisme qui le compliquerait encore, il s'agissait de trouver un autre moyen d'empêcher l'huile de se répandre sur cette dernière. M. Weiss, directeur de la maison Schlumberger fils et C^e à Mulhouse, en faisant des recherches dans le but indiqué, a imaginé de placer une latte triangulaire en bois, derrière les broches, d'un bout à l'autre du chariot, de manière à empêcher l'huile de jaillir sur la plate-bande. L'huile est arrêtée par la partie verticale de cette latte située en regard des broches, et vient se ramasser à sa partie inférieure, d'où elle revient en partie aux broches. Dès l'abord M. Weiss avait placé une corde d'un bout à l'autre du chariot et derrière les broches; elle s'imbibait de l'huile qui coulait à la partie inférieure de la latte, et la rendait peu à peu aux broches; comme elle présentait des inconvénients, elle fut supprimée.

D'autres praticiens ont également cherché à éviter ce jaillissement; dans ce but, on a essayé de tarauder l'intérieur des collets; les expériences qui ont été faites depuis un certain temps permettent d'espérer que cette invention donnera de bons résultats. Cette disposition présente sur les précédentes une grande économie d'huile, puisque celle-ci ne jaillit plus; en outre, au lieu de graisser les broches de deux à quatre fois par jour, il suffira de le faire une seule fois. Ces raisons indiquent évidemment qu'il y a

par ce fait moins d'huile projetée sur la plate-bande, et que celle-ci ne sera pas autant imprégnée qu'auparavant.

La disposition imaginée par M. Weiss est représentée par un croquis fait à l'échelle de un cinquième, pl. I, fig. 6, vue debout.

La latte *A* est faite en bois de sapin, et est maintenue sur la plate-bande *B* au moyen de vis à bois à têtes fraisées. Elle porte sur toute sa longueur une entaille à sa partie inférieure, afin que les têtes de boulons *C* qui relient et maintiennent les deux plate-bandes supérieure et inférieure dans l'écartement voulu, ne l'empêchent pas de reposer sur la plate-bande supérieure. Il est préférable de faire cet évidemment que d'être obligé de faire une entaille pour chaque tête de boulon.

Cette latte est placée à 15^m/_m en arrière des broches, sa section transversale donne un trapèze dont la base, longue de 55^m/_m, repose sur la plate-bande; cette dimension, que nous donnons pour un cas particulier, n'a pas d'importance; elle dépend de la largeur de cette dernière. L'un de ses côtés, situé en regard des broches, forme un angle aigu d'environ 78° $\frac{1}{2}$, c'est-à-dire que son extrémité supérieure est à peu près à 5^m/_m en arrière de la verticale passant par le point de rencontre qu'il forme avec la base, sa longueur est de 25^m/_m; l'autre côté est perpendiculaire à la base et a une hauteur de 12^m/_m.

Cette application, que nous recommandons de faire placer aux métiers à filer automates munis de nettoyeurs mécaniques, existe à tous ceux de la maison Schlumberger fils, auxquels on l'a successivement adaptée depuis près d'un an. Depuis son installation on est à même de reconnaître son utilité; la plate-bande se trouve toujours dans un état de propreté parfait, et les bobineurs n'ont plus à s'occuper de ce nettoyage qui les exposait à tant de chances d'accident.

Disposition pour empêcher l'accès aux engrenages du mouvement différentiel des bancs-à-broches pendant leur marche, construite et employée pour la première fois dans la filature de MM. Dollfus-Mieg et C^e.

Les accidents de bancs-à-broches sont produits :

1° Par les engrenages des broches et des bobines placés à l'avant de la machine;

2° Par ceux de la commande des cylindres cannelés et de la commande principale des broches, placés au bout du bâti principal;

3° Par la série d'engrenages composant le mouvement différentiel et communiquant avec le pignon de la torsion, des roues qui y engrenent et de ceux des cônes placés à l'arrière de la machine.

Quels que soient les engrenages donnant lieu à des accidents, ces derniers en produisent toujours d'assez graves; ils occasionnent la mutilation d'un ou de plusieurs doigts ou même de la main entière, soit leur amputation.

Par suite de la disposition des planchettes dont sont couverts les engrenages des broches et des bobines placés à l'avant de la machine, les accidents ne sont plus autant à craindre en ces endroits; il ne s'en peut plus guère produire que si l'on effectue un nettoyage pendant la marche de la machine, en négligeant de prendre les précautions indiquées page 31 du *Compte-rendu* de la 1^{re} année, 1867-68.

Les accidents des engrenages de la commande des cylindres cannelés et de la commande principale des broches placées au bout du bâti principal ne sont également plus à craindre, parce qu'ils sont généralement munis de couvre-engrenages, dont l'installation ne présenta pas de difficultés pratiques, si ce n'est d'augmenter la complication de la machine et de demander des sacrifices d'argent. Malgré cela ils sont généralement employés. Sans nous arrêter plus longtemps à ces couvre-engrenages, nous

ferons remarquer qu'une disposition vicieuse est de les placer de manière à ne protéger que le point de contact, les doigts ou la main pouvant être pris entre le couvercle et l'engrenage qu'il devrait couvrir complètement. Il en existe aussi qui, embrassant la périphérie entière des roues, laissent à découvert le moyeu et les bras; cette disposition, quoique préférable à la précédente, laisse encore à désirer, la vitesse de ces roues étant telle que l'on peut introduire entre leurs bras une brosse, mais ne plus pouvoir la ressortir. Dans ce cas, si l'ouvrière elle-même n'est pas blessée, la machine en souffrira. Il faudrait leur faire couvrir aussi bien les bras que la périphérie entière des dents, et ce n'est qu'à cette condition que le couvre-engrenage sera complet.

Depuis une vingtaine d'années des constructeurs anglais ont commencé à disposer les bâtis principaux des bancs-à-broches de manière à pouvoir y placer intérieurement les engrenages du mouvement principal des broches et des cylindres; ils sont ainsi à couvert. Il serait à désirer que cette marche soit suivie dans la construction en général.

Les engrenages composant le mouvement différentiel et communiquant avec le pignon de la torsion, des roues y engrenant et de ceux des cônes placés à l'arrière de la machine qui sont sujets à des changements assez nombreux et à plusieurs réglages, ne se prêtent pas volontiers à l'installation d'une disposition préventive générale. Il n'eût pas été pratique d'y placer des couvre-engrenages, puisqu'à chaque changement, réglage ou nettoyage, on se serait trouvé forcé de les enlever. Pour ces différentes raisons ils offraient un danger permanent pour les bobineuses, lequel est encore augmenté par le fait qu'elles peuvent être prises sans que la soigneuse qui est devant la machine puisse en avoir immédiatement connaissance. Les bobineuses, en effet, profitent souvent de ce que ces engrenages sont hors de vue de la soigneuse, pour les nettoyer pendant la marche de la machine.

Quelques cas venus à notre connaissance nous ont montré que même les contre-mâtres sont en danger lorsqu'ils règlent un

mouvement ou changent un engrenage, s'ils n'ont eu soin de prendre les précautions indiquées page 31 du *Compte-rendu* de la 1^{re} année, la soigneuse pouvant engrener par mégarde. L'expérience journalière nous montre enfin (il nous serait facile de le prouver) que les soigneuses, surtout les samedis, vont aussi nettoyer avec des déchets derrière la machine en marche, avant les heures de repos. Dans ce cas, elles confient pour un moment la surveillance des broches à la bobineuse, ou n'y regardent elles-mêmes que de temps en temps si la bobineuse se trouve occupée ailleurs.

Dès le début de mes fonctions d'inspecteur j'ai cherché à combattre ces déplorables accidents; je me suis efforcé de signaler cette lacune, et d'encourager par mes observations verbales la recherche d'un moyen pratique pour les empêcher. Dès l'abord je n'osai pas inscrire mes observations verbales dans les notes d'inspection adressées aux maisons faisant partie de l'Association, mes vues paraissant un peu exagérées; mais plus tard plusieurs accidents ayant confirmé mes opinions, je demandai, en indiquant la marche à suivre, que l'on fasse quelques essais. Mon registre d'inspection contient vingt observations à ce sujet, adressées à différentes maisons.

Quoiqu'on ait cherché à placer des planches ou des grillages en bois devant les engrenages, de telle façon qu'on puisse les enlever au besoin, rien de suffisant, de pratique et de complet n'avait été fait jusqu'à ce jour.

Après une inspection très minutieuse que je fis dans la filature de MM. Dollfus-Mieg et C^e, j'adressai une note d'inspection dans laquelle j'exprimais mes observations sur l'état des moyens préventifs employés, ainsi que sur les dispositions nouvelles à appliquer. Voici un extrait de cette note concernant les bancs-à-broches :

Bancs-à-broches faits par Higgins et C^e, de Manchester.

Les engrenages du mouvement différentiel et ceux de la torsion sont très dangereux par suite de leur disposition, qui les met trop

à la portée des bobineuses et ouvrières qui ont à faire derrière la machine; il faut absolument chercher un moyen pour en empêcher l'accès. On pourrait par exemple placer une porte à grillage fermée à clé, à travers laquelle on effectuerait le graissage sans s'exposer. La clé de cette porte serait confiée au contre-maitre, ou à la soigneuse si celui-ci est trop occupé; en tous cas, pour le nettoyage, la bobineuse ne devra jamais ouvrir ces portes. Le nettoyage ne doit se faire du reste que quand la machine est arrêtée et la courroie descendue des poulies.

Le 24 février 1874 je fus invité à examiner une disposition que l'on venait de faire placer à un banc-à-broches, afin d'empêcher l'accès au mouvement différentiel pendant la marche.

Voici en quoi elle consiste :

Une grille formée de bandelettes de fer plat disposées en diagonales, laissant entre elles des ouvertures rectangulaires de 4^{cm} de côté pour le passage du tuyau d'une burette, est disposée de telle façon qu'elle couvre les mouvements depuis le bâti du bout de la commande de la machine jusqu'aux cônes, et du plancher jusque dessous le porte-bobines. Près des cônes elle est recourbée à angle droit et s'avance sous la machine autant que le permet la fourche de la courroie de ceux-ci, pour qu'on puisse la déplacer en cas de besoin.

Au lieu de placer cette grille verticale à la façon des portes, on l'a disposée de manière à pouvoir la mouvoir dans le sens longitudinal, autrement elle eût gêné le passage derrière la machine, lequel doit rester libre pour le maniement des paniers et caisses contenant les bobines. Elle glisse sur un patin rond placé sur une latte fixée sur le sol, et est guidée à sa partie supérieure par une tringle horizontale fixée d'une part au bâti principal, de l'autre au deuxième bâti intermédiaire, auxquels elle est reliée au moyen de petits supports en fer. Dans la disposition qui nous occupe, cette tringle est encore soutenue au milieu de sa longueur par un troisième support fixé au premier bâti intermédiaire.

Cette grille, sans arrêt, sans fermeture, ne me parut pas complète; je demandai immédiatement une fermeture en soutenant qu'elle était de rigueur, car une porte ou une paroi disposée de manière à pouvoir être enlevée, ouverte ou déplacée à chaque instant, ne forme nullement un moyen préventif sûr. Par suite des observations que l'on me fit sur la fermeture à clé que je réclamais et qui n'avait pas l'air de convenir par suite des difficultés pratiques qui s'y rattachent, je renonçai à l'emploi d'une serrure, tout en maintenant qu'une fermeture était de rigueur. Il se peut en effet que dans un moment de presse ou d'inattention on oublie de fermer la serrure à clé; en outre, lorsqu'elle est ouverte, il n'y a rien qui empêche un embrayement involontaire.

En considérant le mouvement longitudinal que l'on peut donner à la grille et qui est parallèle à celui de la fourche d'embrayage de la machine, j'entrevis immédiatement qu'il serait possible d'appliquer une disposition capable d'empêcher un embrayement involontaire tant que la grille n'est pas en place, et de ne permettre l'embrayage qu'une fois la grille placée devant les engrenages à cacher. Je proposai donc une fermeture reliée au débrayage avec enclanchement, disposée de telle façon que la grille ne puisse être déclanchée que quand la machine est arrêtée et celle-ci n'être embrayée qu'une fois la grille en place. Mon idée ayant été approuvée, on se mit à l'étude; le 27 février cette question était résolue, et la disposition dont il s'agit fonctionnait à deux bancs-à-broches.

La disposition de sûreté qui nous occupe et que nous nommons *grille de sûreté de MM. Dollfus-Mieg et C^e pour bancs-à-broches*, comprend une grille telle qu'elle fut faite dès l'abord, plus un levier qui constitue la fermeture de la grille reliée à l'embrayage. Ce levier, en forme de balancier, est mobile autour d'un tourillon fixé à la partie en fonte du couvercle, couvrant par le haut les engrenages dont cette grille doit empêcher l'accès par derrière. On se trouvera obligé, suivant les différents systèmes de bancs-à-broches auxquels on voudra appliquer cet appareil pré-

ventif, de placer ce tourillon au bâti du bout de la machine, soit au porte-bobines, soit à d'autres pièces. La position du tourillon varie suivant la longueur de la grille et la disposition du support de la fourche d'embrayage; il est bon d'avoir cette position à une certaine distance du bâti, en telle sorte que les bras du levier soient en rapport avec la course convenable pour que sa partie droite passe librement au-dessus d'une entaille pratiquée sous le support de la fourche d'embrayage, qui peut glisser sous elle lorsqu'on embraye ou débraye; l'autre partie de ce levier, recourbée en forme de crochet, vient se placer derrière le bout de la grille lorsqu'elle est en place, et empêche son déplacement. Dans cette position les organes dangereux sont couverts, et l'on peut embrayer ou débrayer la machine sans que rien ne s'y oppose. Lorsqu'un nettoyage, graissage ou changement des organes dangereux cités plus haut nécessite le déplacement de la grille, on relève, après avoir arrêté la machine, l'extrémité du levier formant crochet; l'autre s'abaisse et vient se placer devant le support de la fourche d'embrayage, qui ne peut ainsi être déplacé. Lorsqu'on a déplacé la grille, l'extrémité recourbée du levier repose sur une tôle horizontale qui fait corps avec elle et a la même longueur. Par suite de cette disposition, la grille peut être déplacée de toute sa longueur, et occuper une position quelconque par rapport aux organes dangereux; on peut alors parvenir aux engrenages et faire sans danger les changements nécessaires, l'embrayage de la machine ne pouvant pas se faire. Une fois le travail terminé, on remet la grille en place; la partie recourbée du levier tombe; celle qui se place devant la fourche d'embrayage se relève, et l'on peut embrayer sans obstacle.

Dans aucune des dispositions actuellement employées aux bancs-à-broches, la partie recourbée de la grille qui s'avance sous le porte-bobines ne pénètre assez pour couvrir le pignon de la torsion, la roue intermédiaire, celle qui est placée sur l'axe du cône supérieur, ainsi que la série d'engrenages commandés par le cône inférieur qui communiquent le mouvement au chariot des

broches, et qui correspondent avec le mouvement différentiel et ceux du chariot. Comme ils présentent beaucoup de danger, j'ai conseillé d'ajouter une séparation devant eux, depuis l'équerre formée par l'extrémité de la grille jusque près du chariot et du porte-broches. Cette séparation fixée à demeure, formée d'une planche ou d'une feuille de tôle, empêcherait l'accès à ces engrenages quand la grille est en place, et permettrait les nettoyages, réglages ou changements qu'ils exigent lorsque celle-ci est déplacée.

Pour compléter cette note, j'ajouterai quelques observations relatives aux divers systèmes de bancs-à-broches.

Dans les bancs-à-broches Higgins, la commande principale du premier rang des cylindres cannelés et celle des broches qui sont renfermées dans le bâti principal de la machine, n'offrent aucun danger. Par contre, celle du cylindre de devant, qui communique au moyen de la tête de cheval le mouvement au cylindre cannelé de derrière par le premier cylindre et le pignon de rechange, n'est pas couvert; il devrait l'être par un couvre-engrenage reposant sur le porte-cylindres et recouvrant entièrement les engrenages de ce mouvement, semblable à ceux que les maisons André Kœchlin à Mulhouse et Platt à Oldham appliquent à leurs bancs-à-broches.

La paire de roues d'angles qui effectuent le changement de marche du chariot et le déplacement de la courroie des cônes, est dangereuse; l'une d'elles, qui est fixée sur le bout de l'arbre du cône supérieur, est constamment en mouvement pendant que la machine fonctionne; elle imprime à chaque fin de course du chariot des broches un demi-tour à la roue fixée sur le petit arbre vertical. Du fait de ce mouvement alternatif résulte un danger, puisque l'on peut croire que cette roue est fixe, et la nettoyer sans prendre de précautions. Ce mouvement, qui est heureusement peu répandu, ne se rencontre guère que dans les bancs-à-broches Higgins de construction ancienne. Dans les bancs-à-broches construits depuis 1869, ce mouvement est remplacé par un autre inoffensif.

Dans les bancs-à-broches André Kœchlin et C^e, construits de 1852 à 1854, le mouvement différentiel, celui de la genouillère, du pignon de la torsion et des roues y engrenant ne sont pas couverts, et offrent par conséquent du danger. Les engrenages de la commande principale des cylindres de devant et des broches sont très insuffisamment couverts; l'application de la grille de sûreté de MM. Dollfus-Mieg et C^e remplira les conditions de sûreté désirées pour le mouvement différentiel; les autres mouvements sont à couvrir convenablement.

Ceux de la même maison construits en 1857 possèdent un seul couvre-engrenage; il cache une partie des roues de la genouillère et empêche l'accès par derrière.

Dans ceux de 1868 la grille de sûreté peut être plus courte que pour les autres bancs-à-broches, et l'enclanchement doit être modifié suivant la disposition du débrayage de la machine, qui diffère des autres systèmes. Une partie de l'une des roues de la genouillère entre le couvre-engrenages et la petite traverse à l'arrière de la tête est à nu, offrant ainsi des chances d'accidents; elle devrait être couverte au moyen d'un morceau de tôle que l'on fixerait sur la traverse. Les roues de la tête de cheval sont suffisamment couvertes; celles de la commande principale des cylindres et des broches disposées dans le bâti le sont également. Ces derniers bancs, construits en 1868, n'offrent pas beaucoup de danger; si on couvrait les engrenages cités, on pourrait à la rigueur se passer de la grille de sûreté.

Cette disposition (1868) se rapproche beaucoup du système Platt dont nous parlons ci-dessous.

Les bancs-à-broches système Platt, construits de 1869 à 1872, se prêtent facilement à une bonne disposition de la grille de sûreté. Celle-ci sera plus courte que pour les Higgins et avancera moins dans le passage de derrière; le reste des mouvements est bien couvert.

Je continuerai cette étude en examinant la manière dont la grille de sûreté qui nous occupe peut être appliquée aux autres

systèmes de bancs-à-broches, tels que ceux de MM. N. Schlumberger et C^e à Guebwiller, etc., dont je n'ai pu m'occuper jusqu'à présent. Je vous ferai part des progrès réalisés, ainsi que de la manière dont elle sera appliquée.

L'emploi de la grille de sûreté a conduit MM. Dollfus-Mieg et C^e à faire quelques observations sur son fonctionnement.

Lorsqu'on débraye le banc-à-broches, il ne s'arrête pas immédiatement; il marche encore plus ou moins longtemps; dans ce cas, si l'on se hâte d'enlever la grille avant que l'arrêt soit complet, il peut se produire un accident. Pour éviter cet inconvénient, il suffit de munir les bancs-à-broches de freins agissant sur le volant de l'arbre moteur par l'intermédiaire de la barre de débrayage, qui l'actionne si on débraye et l'éloigne du volant si on embraye la machine. Ces freins sont employés aux derniers bancs-à-broches Higgins.

Il peut arriver quelquefois que la machine se mette en marche malgré qu'elle soit débrayée, parce qu'on a eu la maladresse de laisser la courroie un peu plus large que la poulie fixe. Pour empêcher ce mouvement de se produire et pour être dans de bonnes conditions, la fourche de débrayage doit avoir la même largeur que la poulie fixe et la courroie être plus étroite de 4 à 5^m/_m, afin qu'elle puisse passer librement. La poulie folle doit encore être plus large de 4 à 5^m/_m que la poulie fixe, pour, qu'une fois la machine débrayée et la fourche d'embrayage aussi loin que possible du côté de la poulie folle, la courroie soit toujours éloignée de quelques millimètres de la poulie fixe.

Il peut encore arriver que la poulie folle grippe sur l'arbre et entraîne la machine. Pour l'éviter, il faudrait ajouter, en le fixant au bâti, un support en fonte contournant les poulies et qui viendrait soutenir l'arbre à son extrémité. Ce support porterait une douille sur laquelle tournerait la poulie folle. L'arbre ne pourrait plus fléchir comme cela arrive souvent lorsque la courroie est trop tendue, et la poulie folle ainsi isolée ne pourrait plus entraîner l'arbre.

Légende explicative de la planche I.

Fig. I. Elévation, vue de derrière de la machine et vue de face de la grille.

Fig. II. Vue de côté.

Fig. III. Vue en plan.

(Tous ces dessins sont faits à l'échelle de 1/10°.)

- B* Bâti extrême.
- B'* Bâti intermédiaire.
- C* Couvercle fixé d'une part au bâti extrême *B*, de l'autre au bâti intermédiaire *B''*.
- P et P'* Poulie fixe et poulie folle.
- V* Volant.
- T* Tringle de débrayage allant d'un bout à l'autre de la machine.
- a* Tringle guide servant à maintenir les différents organes du débrayage.
- a'* Support fixé au bâti dans lequel s'engagent les tringles *T* et *a*.
- b* Pièce fixée aux extrémités des tringles *T* et *a*.
- g* Support de la fourche dans lequel on peut faire glisser cette dernière à volonté, relié à la pièce *b* qui le soutient.
- e* Encoche pratiquée dans le support *g*.
- F* Fourche, guide de la courroie.
- f et f'* Porte-bobines.
- G* Grille de sûreté.
- G'* Coude que fait cette grille, afin d'empêcher par le côté l'accès aux engrenages.
- L* Grand levier en forme de balancier, mobile autour d'un tourillon. D'une part, pendant la marche de la machine, il retient par son extrémité recourbée en forme de crochet la grille de sûreté; de l'autre, lorsque celle-ci est en arrêt et que la grille n'est en place, il empêche la mise en marche. Sur la *figure I* se trouve indiqué en pointillé la position que prend ce levier lorsqu'on veut parvenir aux organes dangereux, la grille étant déplacée; la partie recourbée repose sur cette dernière, la partie droite se trouvant devant la pièce *g*, empêche par suite la courroie de venir se placer sur la poulie fixe *P*.
- l* Tourillon autour duquel se meut le levier *L*. Sa position variera suivant les systèmes de bancs-à-broches auxquels on voudra appliquer la grille de sûreté.
- d d' d''* Petits supports en fer fixés aux bâtis extrême et intermédiaires; le dernier *d''* empêche la sortie totale de la grille.
- cc'* Patins en fer rond, servant de glissières à la grille; l'un d'eux *c* est relié aux supports *d d' d''*; l'autre *c'* est fixé sur une latte en bois *s* que l'on cloue sur le plancher.
- i* Séparation fixée à demeure, formée d'une planche ou d'une feuille de tôle; n'existant pas encore aux dispositions actuellement employées, mais que nous engageons à ajouter.

La *figure IV*, qui représente un fragment de la vue en plan, est une modification que nous proposons de faire au patin supérieur servant de guide à la grille de sûreté. Au lieu de se servir du support *d*, on ne ferait que recourber à angle droit l'extrémité de cette tringle et tarauder en partie ce bout recourbé. On n'aurait plus ainsi qu'à percer le bâti à hauteur voulue et y engager le bout taraudé du patin, que l'on maintiendrait en place avec deux écrous, l'un à l'extérieur, l'autre à l'intérieur; par ce moyen on pourrait aisément faire varier suivant besoin la distance de la tringle aux bâtis. Cette disposition, à notre avis, donnerait plus de facilité au montage et à l'établissement de cet appareil préventif, la grille devant nécessairement être verticale et se mouvoir parallèlement à la machine.

Fig. V. Fragment de la vue en plan représentant le support *S*, que nous conseillons d'ajouter. Ce support serait muni d'une douille où s'engagerait le bout de l'arbre moteur, et sur laquelle tournerait la poulie folle. Par suite de cette disposition, l'arbre étant soutenu à son extrémité, ne pourrait plus fléchir lorsque la courroie serait trop tendue; la poulie folle, isolée, ne plus gripper sur lui et l'entraîner.

Suite de la série des monte-courroies.

Ainsi que je l'ai promis dans mon rapport sur ces appareils (*Compte-rendu* de la 5^e année 1871-1872), je continue à décrire les nouvelles applications auxquelles ils ont donné lieu, et qui feront encore voir les services qu'ils peuvent rendre.

MONTE-COURROIE N° 17.

Nous venons de recevoir de M. Engel-Gros, de la maison Dollfus-Mieg et C^e, la communication suivante sur l'application de cet appareil dans un canal de transmission de cet établissement, ainsi que les dessins figurés pl. II, fig. 1 et 2 :

« *Note sur l'emploi du monte-courroie système Baudouin.* —

« Quand on se trouve, pour une cause ou pour une autre, appelé à recommander une invention nouvelle, on est très heureux de pouvoir le faire avec confiance pleine et entière.

« Tel est le cas où je me trouve quant à l'invention de M. Baudouin, et c'est pour encourager et pour fortifier la conviction de tous les membres de votre Association qui s'occupent de cet appareil et qui cherchent à le répandre, que je viens signaler à votre attention une application spéciale à laquelle il a donné lieu

chez nous, au milieu de circonstances qui présentent des difficultés très grandes.

« Le croquis ci-joint montrera combien il était difficile de monter sans un appareil spécial d'aussi longues et lourdes courroies dans des petites fosses qui laissaient à peine le passage à la courroie; il fallait, quand on avait à les monter, arrêter le moteur, assujettir les courroies avec des cordes, et puis remettre en marche avec beaucoup de prudence.

« C'était un travail fort dangereux et long, qui se fait maintenant avec la plus grande facilité.

« Le graisseur de l'atelier en est enchanté; c'est la preuve évidente que l'invention et l'application ne laissent rien à désirer. — »

L'ensemble de la disposition de ce monte-courroie est dans les conditions ordinaires; nous nous bornerons à en indiquer les pièces modifiées; pour les autres on n'aura qu'à suivre la légende explicative générale des monte-courroies. (*Compte-rendu* de la 5^e année, page 111.)

B Tige en fer supportant l'ensemble du monte-courroie, reliée par des boulons aux pièces *B'* encastrées dans les parois de la fosse.

K Pièce intermédiaire entre la tige *B* et la douille *d*.

d Douille isolatrice à pattes; par une de ces pattes elle est fixée à la pièce *K*; l'autre maintient le levier *L* du monte-courroie.

Une disposition de monte-courroie système Baudouin, à peu près semblable à celle-ci, existe en ce moment à une transmission de la filature de MM. Schlumberger fils et C^e à Mulhouse; la courroie est demi-croisée. Cette transmission, qui fait marcher des métiers à filer continus et des bancs-à-broches, n'est mise que provisoirement; elle marche avec une vitesse de 140 tours; elle a une poulie de 2 mètres de diamètre en commandant une de 86^{cm} de diamètre, qui fait par conséquent 325 tours; la courroie a 18^{cm} de largeur et transmet une force de 15 à 18 chevaux.

Malgré son installation provisoire (cette transmission devant être remplacée plus tard par un arbre vertical avec roues d'angle), vu le danger et la difficulté que sa mise en place occasionne, non-

seulement par suite des fortes vitesses et dimensions qu'ont la courroie et les poulies, mais surtout par la disposition désavantageuse qu'elles offrent quand on veut monter la courroie, on y a appliqué ce monte-courroie.

Les chefs de cet établissement ont parfaitement compris l'avantage et l'utilité de ces appareils répandus en grand nombre chez eux et pour ainsi dire à tous les endroits en demandant l'application; le cas que nous citons le fait du reste assez remarquer.

MONTE-COURROIE N° 18.

(Pl. II, fig. 3 et 4.)

Monte-courroie appliqué dans l'impression de MM. Steinbach-Kæchlin et C^e à Mulhouse, dont nous devons l'ingénieuse combinaison et son exécution à MM. Bourcart et fils, mécaniciens en la même ville. — Deux poulies, l'une plus petite que l'autre, se trouvent placées côte à côte sur un arbre de transmission, la grande presque à fleur d'un des supports de cet arbre; sur chacune d'elles passe une courroie. Lorsqu'on avait à toucher à la courroie de la grande poulie, ne pouvant la descendre du côté du support par suite du manque de place, de l'autre à cause de la courroie passant sur la petite, il fallait arrêter le moteur. En outre, pendant la marche, la grande courroie pouvait tomber sur la petite par une cause quelconque, et dans les balancements que cette dernière lui aurait imprimés, accrocher soit une personne se trouvant à sa portée en passant ou en voulant la retenir, soit une machine ou un autre objet; il y avait en tous cas grande chance d'accident. L'application d'une disposition préventive était donc indispensable.

Cette installation présentait d'assez grandes difficultés. Du côté du support la place manque, de l'autre, comment placer une douille d'un aussi grand diamètre? et où aurait-on fait passer la courroie? Un levier excentrique n'y pouvait non plus être placé par suite de son point d'articulation qu'il aurait fallu mettre presque à la hauteur de la jante de la grande poulie; dans son parcours il aurait d'abord rencontré le plafond, et l'arc de cercle

qu'il décrirait serait par trop en dehors de la circonférence de cette grande poulie.

Ces difficultés viennent d'être tranchées, et voici la disposition qu'a demandé l'application de ce monte-courroie. Nous ferons remarquer que ladite disposition peut être appliquée avec avantage lorsqu'à la place de la petite poulie, comme dans le cas qui nous occupe, se trouvera placé un manchon d'accouplement ne permettant pas l'application d'une douille.

Un demi-cercle en fonte *d* concentrique aux poulies entoure la petite, tout en laissant entre eux deux un espace libre au passage de la courroie placée dessus. Dans une rainure pratiquée dans ce demi-cercle glisse extérieurement une pièce *L* remplaçant l'extrémité du levier du monte-courroie; ainsi que ce dernier, elle est munie d'un bouton *o* pour la relever et d'une partie inclinée à 45°. Cette pièce mobile est à charnière; après avoir remonté la courroie, on la ramène au moyen de la perche à crochet ordinaire à sa place, c'est-à-dire au bout de devant du demi-cercle, où est placée une goupille ou arrêt quelconque empêchant la sortie de la pièce; arrivée là, elle s'abaisse et prend une position tangente à l'extrémité du demi-cercle, à peu près parallèle à la direction de la courroie. Deux nez ou parties saillantes *h* et *h'* l'empêchent, l'un dans cette position de tomber sur la petite poulie; l'autre, lorsqu'elle est relevée, de se renverser en arrière quand on veut monter la courroie.

Pour limiter la course de cette pièce, on peut se servir d'un des deux boulons qui fixent le demi-cercle, soit par le premier *n* si la courroie se trouve montée avant d'y arriver, soit par l'autre *n'* placé plus loin, qu'on laisse dépasser intérieurement.

Au demi-cercle se trouve encore fixée une pièce en tôle *y* formant rebord, également concentrique aux poulies, destinée à empêcher la courroie de tomber entre ces deux dernières, d'où on aurait beaucoup de peine à la sortir et où elle aurait grande chance de se déchirer. Ainsi que le montre le dessin, cette plaque a une assez grande étendue; elle dépasse l'un des bouts du cercle

en fonte et arrive presque jusqu'aux pièces de suspension; elle pénètre intérieurement sous la jante de la poulie, et laisse peu de jeu entre son bord supérieur et cette dernière.

Ce monte-courroie est fixé au moyen d'un support *B* à une poutre *M* faisant partie de la charpente du plafond; une pièce coudée en fer *K* reliée à ce dernier, en soutient un autre *K'*, auquel est fixé le demi-cercle concentrique; en somme, son mode de suspension est à peu près pareil à celui des autres appareils de ce genre; sa manœuvre l'est également.

La pièce mobile *L* remplaçant l'extrémité du levier du monte-courroie, comme nous le disons plus haut, se meut autour d'une charnière, et glisse extérieurement au demi-cercle concentrique *d*; elle consiste en un assemblage de différentes pièces, toutes en fonte. Au moyen de deux pièces *i* et *i'* fixées l'une sur l'autre par deux petites vis à tête fendue, elle glisse dans la rainure pratiquée dans le demi-cercle, dont nous donnons la section transversale *ab* intercalée entre les figures 3 et 4.

Afin de mieux faire comprendre le jeu de la pièce mobile, nous l'avons placée verticalement (figure 3) et dans la position qu'elle revient prendre lorsque la courroie est montée (figure 4).

NOTE

sur un appareil destiné à empêcher les accidents de scie circulaire, construit et monté chez MM. Dollfus-Mieg et C^e à Mulhouse, lue à la séance de la Société industrielle le 29 juillet 1874, par M. Engel-Gros.

En attendant qu'il ait été trouvé un appareil d'un emploi général et pouvant prévenir tous les genres d'accidents de scies circulaires, je pense qu'il sera convenable de signaler et de répandre au fur et à mesure qu'elles se présenteront, les différentes dispositions applicables à des cas particuliers. Comme il est assez problématique qu'on puisse jamais trouver la disposition que j'appellerai universelle, c'est-à-dire pouvant être appliquée efficacement à tous les genres de travaux qui se font sur la scie, il convient, je

crois, de tourner la difficulté, et d'établir dans les limites du possible une série de monographies des dispositions protectrices spéciales applicables pour tel ou tel genre de travail dès que celui-ci se fera régulièrement, ou au moins avec une certaine suite.

La tâche sera moins difficile, et si le problème n'est pas résolu en entier, il le sera du moins en partie. Connaissant les dispositions à prendre dans tel ou tel cas, il arrivera, espérons-le, qu'une bonne partie des scies pourront être rendues inoffensives.

La disposition dont j'ai l'honneur de venir vous entretenir, a été imaginée chez nous, et s'applique à une petite scie destinée exclusivement à enlever des tranches de bois aux bobines que nous employons, et qui sont parfois débitées trop longues.

Ce travail est fait par des enfants, et quoiqu'il n'ait encore donné lieu à aucun accident, il nous a paru être assez dangereux pour que nous ayons jugé urgent d'obvier à cet état de choses.

La disposition dont je parle est doublement avantageuse ; l'ouvrier pouvant travailler avec toute confiance et pour ainsi dire les yeux fermés, fait le double de besogne qu'auparavant, et l'appareil lui-même, annexé à la scie, nous permet d'exécuter des travaux que nous ne pouvions pas faire lorsque la scie était à découvert.

Ainsi de petites tranches de bois qu'on ne pouvait pas utiliser, peuvent être maintenant travaillées sans aucun danger.

Il est inutile de vous faire la description de notre couvre-scie ; plusieurs de vous, Messieurs, ont déjà eu l'occasion de le voir fonctionner chez nous, et le croquis ci-joint permet d'en comprendre la disposition au premier coup d'œil ; je dirai cependant :

- 1° Que la scie est complètement couverte ;
- 2° Que l'on ne peut pas la découvrir sans le vouloir expressément ;
- 3° Qu'elle ne se découvre que pour laisser passer l'objet à scier, et se recouvre immédiatement après ;
- 4° Que l'objet à scier est présenté à la scie par une sorte de main s'ouvrant et se fermant toute seule, et pouvant prendre sans aucun réglage préalable des objets de différentes grosseurs.

La disposition en question pourra facilement être employée pour couvrir toutes les scies sur lesquelles se font des travaux analogues; ainsi, en ce moment notre maison l'applique à une grande scie employée exclusivement à débiter des tranches de troncs d'arbres. Ce travail s'est fait jusqu'à présent à la main, et exigeait beaucoup d'attention; il se fera sans doute prochainement plus vite et sans aucun danger.

- Dans sa réunion du 18 août, le comité de mécanique, après avoir lu et discuté la communication de M. Engel-Gros, reconnu
- l'utilité que présente cette disposition spéciale, et me chargea, afin d'en faciliter la compréhension, d'ajouter aux dessins qui la représentent une légende explicative. Les dessins sont représentés planche III, figures 1, 2, 3, à l'échelle de 1/5°.

Cet appareil préventif, appliqué à un cas spécial chez MM. Dollfus-Mieg et C°, se compose de trois parties principales :

1° D'un couvercle P' couvrant la partie du disque dépassant le dessus de la table, disposé de manière à pouvoir être soulevé pour livrer passage à la pièce à scier. A cet effet, il est fixé à une sorte de levier à douille L articulant sur un tourillon t placé au bout opposé de la table; son ascension est déterminée par un doigt o fixé à lui, s'engageant dans une coulisse inclinée.

2° D'un autre couvercle P couvrant la partie inférieure du disque, fixé à demeure à l'avant de la table sur une planche verticale T ; on ne l'ôte que lorsqu'on change le plateau de scie.

3° D'une sorte de main ou pince KE , servant à maintenir en place le morceau à scier et à le pousser vers la scie. Cette pince est composée de deux parties: l'une E , contre laquelle se fixe l'objet à scier, fait corps avec une platine F glissant sur la table parallèlement au disque de scie; on la fait avancer ou reculer en la saisissant par la poignée D ; l'autre, K , qui s'applique sur l'objet, glisse aussi parallèlement au disque moyennant une tringle horizontale I sur laquelle elle est fixée. Cette dernière sert en

outre à faire revenir le poussoir en arrière par suite d'un contrepoids *Q*.

Ayant une pièce à scier, on la place sur le poussoir devant sa partie relevée *E* en même temps qu'on saisit la poignée, pousse en avant jusqu'à ce qu'elle soit sciée et revient en arrière. La pièce coudée *C*, à coulisse inclinée de 40 à 45°, étant fixée au poussoir, avance avec lui, soulève dans sa marche en avant le couvercle supérieur *P'* et le maintient dans cette position tant que l'objet à scier est engagé, par l'intermédiaire du doigt *o* qui durant le repos est au bas de la coulisse.

Nous ajouterons encore que la scie à laquelle on a appliqué cet appareil préventif n'est jamais changée qu'en cas de cassure ou d'usure des dents, et conserve à peu près le même diamètre.

Légende explicative de la planche III.

Fig. I. Elévation de l'appareil préventif et d'une partie du bâti de la scie circulaire.

Fig. II. Vue en plan.

Fig. III. Figure destinée à faire voir les diverses positions que prennent les pièces de l'appareil lorsque le poussoir est avancé.

A côté de la figure I se trouve dessinée en partie une section transversale du couvercle; elle fait voir comment le morceau scié tombe en dehors par suite de l'inclinaison du rebord supérieur de la partie de dessous, qui touche presque le disque.

P Couvercle inférieur fixé à demeure, couvrant la partie du disque de scie au-dessous du niveau de la table.

P' Couvercle supérieur, mobile de bas en haut, couvrant la partie du disque dépassant le dessus de la table.

L Levier auquel est adapté le couvercle supérieur; il porte en son milieu un doigt *o* qui s'engage dans la coulisse d'une pièce coudée fixée sur le poussoir.

t Tourillon sur lequel se meut par l'intermédiaire du levier *L* le couvercle supérieur *P'*.

B Support après lequel est fixé le tourillon *t*; il est lui-même fixé à la planche de devant *T*.

F Poussoir formé d'une plaque que l'on fait avancer et reculer en le saisissant par la poignée *D*; il est guidé dans sa marche parallèle au plateau de scie par deux rainures *R* et *R'* entaillées dans la table et par deux vis *s* et *s'* fixées sous lui. Vers le milieu il se relève verticalement

et forme une équerre *E* faisant partie de la pince, contre laquelle s'applique l'objet à scier.

- a* Petite pièce se fixant avec écrou après la partie relevée du poussoir. On peut la faire glisser dans le sens transversal, suivant la longueur à enlever, au moyen d'une coulisse pratiquée dans cette partie relevée.
- C* Pièce coudée, à coulisse inclinée de 40 à 45°, fixée à l'avant du poussoir. C'est dans la coulisse de cette pièce que s'engage le doigt *o*, et qui fait, par suite de l'inclinaison d'une partie de cette coulisse, soulever le couvercle supérieur *P'*.
- ee'e"* Crans ou encoches entaillées dans la partie supérieure de la coulisse inclinée, afin que le couvercle *P'* ne puisse être soulevé tant que l'on n'a point à scier et que le poussoir est en repos. Le doigt *o* venant buter contre et s'y appliquant à plat, ne peut faire changer de place le couvercle supérieur lorsqu'on le veut soulever; il faudrait pour cela faire avancer le poussoir.
- K* Pièce formant deuxième partie de la pince *KE* fixée par une petite vis sur la tringle *I*; elle est destinée à serrer et maintenir le bois à scier en place sur le poussoir sans le secours de la main de l'ouvrier. Elle est formée de deux branches perpendiculaires l'une à l'autre; l'une, à plan incliné, garni de petites dents, est placée au dessus du poussoir et devant sa partie relevée *E*; l'autre s'engage dans une rainure entaillée dans la table, qui lui permet d'avancer et reculer.
- I* Tringle horizontale glissant parallèlement au disque de scie; elle porte la deuxième partie *K* de la pince *KE*.
- H et H'* Supports fixés sur la table, dans lesquels s'engage la tringle *I*.
- G* Poulie à gorge tournant sur le tourillon du support qui se fixe dessous la table. Sur cette poulie passe une corde, attachée par l'un de ses bouts à la branche inférieure de la pièce *K*, dont la partie inclinée, à tranches saillantes, s'applique sur l'objet, et le maintient en place par suite du poids *Q* attaché à l'autre bout de la corde; ce poids est également destiné à ramener le chariot en arrière lorsqu'on a scié.

RAPPORT

de M. Théodore Schlumberger sur un mémoire présenté au concours des prix (N° 1 de la liste proposée par l'Association pour prévenir les accidents de fabrique), et portant pour devise : « PROTÉGEONS LES TRAVAILLEURS. »

De concert avec l'Association pour prévenir les accidents de fabrique, la Société industrielle a désigné une commission, et l'a chargée d'étudier la valeur d'un appareil destiné, dans la pensée

de l'inventeur, à éviter les dangers qu'offre le maniement des scies circulaires.

Moyennant une série de quatre enveloppes en tôle, composées chacune de deux pièces articulées et recouvrant le pourtour de grandeur variable de la scie circulaire, et moyennant un ressort qui agit, au moment où il y a le plus de risques, pour écarter la main de l'ouvrier, l'auteur espère avoir résolu complètement le problème si difficile d'empêcher les accidents aux scies circulaires.

Après que chacun de ses membres eut pris connaissance du mémoire, des plans et modèles explicatifs, la commission a cherché à établir les principales conditions que doit remplir un appareil préventif parfait à son sens, et s'est réservé d'examiner ensuite dans quelle mesure le mécanisme imaginé par l'auteur du mémoire satisfait à ces conditions.

Peu de machines, l'expérience le prouve, sont aussi dangereuses que la scie circulaire.

D'où vient donc que, malgré ces dangers, malgré le grand nombre de ces outils fonctionnant dans les ateliers, l'on n'ait pas encore imaginé, comme pour beaucoup d'autres machines, un moyen efficace, simple et pratique de protéger le travailleur, selon la devise du mémoire?

Cet état de choses tient bien plus aux difficultés de la solution qu'à l'insouciance de l'ouvrier à se garer, et qu'à l'incurie du constructeur et du patron.

Par sa simplicité d'installation, par la grande variété des travaux qu'on y peut exécuter, la scie circulaire se rencontre dans une foule d'ateliers, non-seulement dans les scieries proprement dites, mais dans presque toutes les industries comme outil indispensable de l'atelier de réparations.

Mais dans le cas des scieries il ne faut pas attribuer l'absence de précautions à la présence d'un personnel spécial mis à l'abri des imprudences par une expérience journalière, pas plus que dans le cas d'une scie ne travaillant qu'à intervalles irréguliers, et

façonnant les bois de formes et de qualités les plus diverses, il ne faut chercher uniquement dans la variété des opérations la principale cause du mal qui nous occupe.

A première vue, si une installation aussi simple et aussi peu coûteuse que celle de l'auteur du mémoire, devait rendre absolument inoffensif un outil aussi répandu, il n'y a pas de doute que depuis longtemps des moyens de ce genre auraient été appliqués, et surtout, se seraient propagés.

Pour peu qu'il gêne le travail, un couvre-scie possède un défaut capital, et la commission ne croit pas que l'appareil qu'elle a examiné en soit exempt : l'ouvrier a de la peine à voir si la pièce s'engage bien, principalement pour de petites pièces où il faut généralement le plus de précision, et si, une fois engagé, le bois suit exactement le trait; aussi est-on conduit à chercher comme complément du système un troisième mécanisme servant à guider le bois dans la direction voulue. Une autre condition également indispensable, et sans laquelle n'importe quel couvre-scie perd presque toute valeur pratique, c'est que la surface de la table, surtout dans le voisinage du plateau mobile, reste libre de tout obstacle sur la plus grande étendue possible, sauf peut-être à l'arrière du disque sur une épaisseur ne dépassant pas la voie. Ainsi, par exemple les deux montants verticaux proposés par l'auteur pour fixer son appareil n'étant, sur son dessin, écartés l'un de l'autre que de 60^{cm}, il devient impossible d'aligner des planches ayant plus de 35^{cm} de largeur, cote qui représente la plus grande distance entre le plateau de la scie et le montant.

Si l'on veut débiter des planches dans le sens perpendiculaire à leur longueur, on est limité par les deux montants à une longueur de 60^{cm} pour toute entaille qui doit dépasser en longueur le rayon de la scie. Cet inconvénient disparaît, il est vrai, lorsqu'on dispose d'une charpente supérieure ou d'un mur latéral contre lequel on peut fixer le goujon d'articulation des deux parties de l'enveloppe.

Il y a deux genres de blessures différentes :

1° Aux mains ou à toute autre partie du corps venant en contact avec les dents de scie pendant le mouvement du disque ;

2° Accidents qui résultent de projections violentes le plus souvent dans le plan de la scie, d'éclats de bois ou de fragments de la lame.

Les coupures aux mains sont les plus fréquentes quand la pièce de bois a presque entièrement dépassé le point d'attaque ; l'ouvrier, pour la pousser tout à fait, est obligé d'avoir les doigts très près des dents, et comme c'est à ce moment qu'il doit surtout vaincre l'effet que l'on désigne en termes d'atelier en disant que la scie repousse, il faut alors appuyer d'autant plus fortement sur le bois pour le maintenir contre la lame ; ce redoublement d'effort est souvent, quand la résistance vient à cesser, cause d'un faux mouvement qui porte les mains vers les dents.

Lorsque le bois est vert, humide ou de nature fibreuse, lorsqu'il présente des nœuds, des fentes ou d'autres défauts, il arrive souvent que le chemin ouvert par le tranchant des dents se referme ; les deux joues venant à serrer fortement le plateau font alors frein, et un éclat peut facilement être entraîné d'arrière en avant par la rapidité du mouvement du disque et venir frapper l'ouvrier ; de même des dents ou des fragments de lame venant à se détacher, peuvent être projetés par la force centrifuge et blesser ceux qui sont dans le voisinage.

C'est à ces deux principales causes de dangers que l'auteur s'est surtout appliqué à porter remède ; mais comme la lecture du mémoire et l'inspection des modèles n'avaient pas édifié suffisamment la commission sur l'efficacité des moyens proposés, elle réserva son opinion définitive jusqu'au moment où elle aurait vu fonctionner une scie munie de l'enveloppe et de l'avertisseur, et accepta avec empressement l'offre de M. Engel-Gros d'appliquer l'appareil à une scie de MM. Dollfus-Mieg et C^o.

Il ne fut pas difficile de s'apercevoir à première inspection, en voyant opérer l'appareil, que l'auteur n'avait tenu compte que

d'une partie des nécessités, et les divers inconvénients prévus se firent jour d'une manière bien évidente.

D'abord l'avertisseur est insuffisant; la flexibilité du ressort devrait varier avec le volume des pièces de bois; dans le cas d'une lame d'acier trop flexible, la sciure ou des fragments s'interposant dans la rainure peuvent empêcher le ressort de dépasser la table au moment voulu; le ressort est-il trop dur au contraire, quand la pièce de bois ne le maintient plus ployé, il se lève brusquement, dérouté l'ouvrier et peut causer un mouvement involontaire plein de danger; de plus, si le ressort est très dur et la pièce à scier légère, l'ouvrier a besoin d'un effort plus grand pour maintenir le bois appliqué contre la scie, et cet effort, pour peu que la scie repousse, devient considérable et augmente les causes d'accidents.

Les autres reproches : difficulté plus grande de distinguer le trait de scie; incertitude pour l'ouvrier qui est obligé de commencer l'entaille au juger; nécessité, si l'on tient à amorcer exactement, de compliquer l'outil d'une disposition spéciale; emploi plus restreint dans bien des cas de la scie dont la table porte les montants de l'appareil, etc., tous ces reproches se trouvèrent fondés sans que la commission ait pu se prononcer sur la possibilité d'éviter ces inconvénients avec l'appareil.

Elle reconnaît d'ailleurs que pour un travail déterminé, le modèle imaginé par l'auteur du mémoire écarte une partie des dangers, mais elle ne peut pas considérer la solution du problème comme assez satisfaisante pour mériter la récompense, elle propose à la Société de remercier l'auteur de sa communication qu'elle a accueillie avec grand plaisir, de l'engager à poursuivre ses recherches, de lui faire part des présentes observations, et de voter le dépôt de toutes les pièces relatives au sujet aux archives de l'Association pour prévenir les accidents de machines.

NOTE SUR LES SCIES CIRCULAIRES

par F.-G. Heller, lue à la séance du 26 août 1874.

La scie circulaire que nous trouvons employée dans les scieries, chez les entrepreneurs de bâtiments, dans les ateliers de tous genres, ainsi que dans les établissements industriels, doit son emploi général à sa simplicité et au grand nombre de travaux divers qu'elle permet d'effectuer. Bien qu'on s'en serve pour le découpage de pièces de métal, tels que rails ou autres pièces de forge de formes et de dimensions très variables, pour façonner de petits objets de corne ou d'ivoire, c'est spécialement pour le travail du bois que nous l'examinons.

Par suite de son emploi général et de la plus ou moins grande habileté des ouvriers qui s'en servent, elle a occasionné et occasionne encore des accidents nombreux, parfois très graves, qui nous ont conduit, déjà pendant les premières années de notre inspection, à rechercher les moyens que l'on pourrait appliquer pour éviter le retour de pareils malheurs. Nous avons indiqué dans le *Compte-rendu* de la 4^e année (page 36 à 40) le résultat de nos premières recherches; ce n'était que l'introduction d'un travail plus étendu que nous ne pouvions faire en ce moment. Nous indiquions à cette occasion quelques précautions à prendre pour éviter que les ouvriers ne se laissent prendre les doigts par la scie, ou qu'ils ne soient frappés par un morceau de bois dérangé de sa marche normale et renvoyé de leur côté. Les accidents que nous citons plus loin feront voir que nos recommandations n'étaient pas inutiles et méritaient d'être prises en considération. Nous regrettons que la disposition de la planche de sûreté et de l'avertisseur recommandé n'ait pas encore été essayée, car les observations que l'on aurait été à même de faire sur son fonctionnement, nous auraient été d'une grande utilité pour la suite de notre travail.

Depuis la publication du *Compte-rendu* de la 4^e année, nous n'avons cessé de mettre à profit les indications que pouvait nous

procurer le récit d'accidents causés par les scies circulaires et les discussions sur les circonstances qui les avaient amenés; nous avons cherché à nous mettre au courant de tous les genres de travaux exécutés par elles, puis essayé, d'après ces indices, de définir les conditions que doit remplir un appareil préventif pour être réellement efficace. C'est le résultat de ces recherches que j'ai l'honneur de vous présenter.

L'étude des dispositions et dimensions des scies circulaires nous montre que ces machines, bien qu'elles consistent toutes en un plateau circulaire denté marchant à grande vitesse, varient dans leurs dispositions; les unes, de grand diamètre, à axe invariable, n'ont qu'une table sur laquelle repose le bois à travailler; les autres sont munies d'un chariot et de dispositions d'appui variables; d'autres enfin, plus petites, permettent de varier la position de l'axe du plateau par rapport à la table. Cette variation de dispositions et de dimensions, que l'on comprendra mieux lorsque nous parlerons du travail des bois, est due à la grande diversité de formes et de dimensions du bois que l'on travaille. On ne peut admettre, en effet, qu'avec un grand plateau de scie l'on scie du petit bois; pour de nombreux travaux on aurait une perte de matière; en outre, le travail serait plus difficile, surtout si le bois n'était préalablement guidé parallèlement au plateau ou maintenu sur un chariot, les grosses dents tendant beaucoup plus que les petites à le déjeter de côté. On ne peut également admettre que l'on scie de grosses pièces de bois avec un petit plateau, malgré que ce dernier ne soit pas noyé dans le bois, car pour éviter une perte de temps et faciliter le travail, il faudrait lui donner une vitesse convenable, qu'on ne pourrait lui communiquer qu'en changeant les poulies de la transmission, ce qui ne serait pas du tout pratique. Il faut donc employer des disques en rapport avec le travail habituel, autant par économie que pour le faciliter et le rendre moins dangereux.

Nous allons faire une courte revue de ces travaux, afin de voir en combien de séries il serait bon de classer les scies pour que

les conditions avantageuses indiquées ci-dessus soient remplies.

Nous les distinguerons en :

- Travail du gros bois,
- Travail du bois de chauffage,
- Travail du bois de menuiserie,
- Travail industriel.

Sous le titre de GROS BOIS nous comprendrons :

- 1° Bois en grume de section ronde, de très grande longueur et de diamètres différents, destinés à être sciés en long pour bois de charpente ou en planches;
- 2° Blocs de bois de section ronde ou carrée et de longueur ordinaire (5 à 6 mètres) pour carrelets, lambourdes, madriers ou planches de différentes largeurs et épaisseurs;
- 3° Madriers et planches d'épaisseurs différentes et de longueur ordinaire, destinés à être débités en bois carrés ou lattes plus ou moins larges pour chambranles, chevrons ou frises.

TRAVAIL DU BOIS DE CHAUFFAGE.

Il consiste à scier en travers les bûches rondes ou autres à la longueur voulue.

TRAVAIL DU BOIS DE MENUISERIE.

Ce travail très varié comprend :

- 1° L'ébarbage des planches;
- 2° Le sciage de lattes carrées ou triangulaires;
- 3° Le façonnage de feuillures, tenons ou rainures dans l'épaisseur des planches ou des lattes;
- 4° Le travail d'une foule de pièces de bois à faces parallèles ou obliques.

Ces travaux s'exécutent aussi bien sur des pièces de bois de grandes dimensions que sur celles de quelques centimètres.

TRAVAIL INDUSTRIEL.

Ce travail, qu'on ne peut déterminer, vu sa grande variation, a pour but de rogner, découper, faire des entailles en tous sens

dans des morceaux de bois de dimensions et de formes très différentes; il se présente journellement dans les établissements industriels de tous genres, et est destiné à la confection de modèles pour la fonderie, à la fabrication de bobines, fuseaux, navettes, baguettes et tringles pour le tissage, à la confection de caisses d'emballage, ainsi que pour une grande quantité d'autres travaux trop longs à détailler.

Ce résumé, comparé aux types de scies généralement employées, nous conduit à admettre que trois peuvent suffire avantageusement pour tous les travaux. Ils conviennent aussi bien par leurs diamètres et leurs genres d'installation que par les vitesses qu'il est bon de leur donner. Le premier de ces types se prête essentiellement au travail du gros bois; il comprend les disques de scie de 0^m,90 à 0^m,70 de diamètre, à très grosse denture. (Nous ne nous occuperons pas des disques plus grands que ceux de 0^m,90, parce qu'ils sont très peu employés. Ils changeraient peu, du reste, à nos types admis.) Dans ces dispositions, l'axe du disque est placé à une hauteur invariable, et le centre aussi rapproché que possible du niveau de la table de la scie; suivant les cas, la table est munie d'un chariot et d'une disposition d'appui variable, ou ne comporte ni l'un ni l'autre.

Le second type de scie se prête surtout au travail de la grosse menuiserie. Il comprend les disques de 0^m,70 à 0^m,50 de diamètre, à moyenne et grosse denture. L'installation est la même que la précédente; seulement la disposition d'appui et le chariot sont nécessaires, pour ne pas dire indispensables. Cette même scie peut être employée pour le débit du bois de chauffage, à la condition de modifier la disposition d'appui et la conduite du bois.

Le troisième type, comprenant les disques de 0^m,50 à 0^m,25 de diamètre et au dessous, à moyenne et fine denture, convient surtout au travail industriel, à celui d'ébénisterie et de menuiserie ordinaire. En vue de faciliter le travail et de diminuer les acci-

dents, la disposition d'appui variable est de rigueur, ainsi que celle du chariot, pour bien des cas.

Avant de nous occuper de l'appareil préventif, nous allons indiquer les conditions que doivent remplir les scies circulaires : elles doivent être bien tranchantes, être animées d'une vitesse convenable, enfin être installées sur un bâti solide destiné à diminuer, sinon à empêcher les vibrations que pourrait lui communiquer la scie.

La vitesse dont doit être animé un disque est d'une grande importance ; si elle augmente, le débit augmente avec elle ; en outre, au dessus d'une certaine moyenne, une augmentation de vitesse facilite le sciage et le travail de l'ouvrier, sans exiger une augmentation proportionnelle de force ; les dents ayant une vitesse convenable pour le travail, tranchent le bois avec plus de facilité. Sans vouloir préciser la vitesse qu'il convient de leur communiquer, puisqu'il n'y a pas encore eu d'expériences bien concluantes à ce sujet, à notre connaissance, nous donnerons quelques renseignements qui nous ont été communiqués par M. Gaspard Ziegler, de la Société alsacienne de constructions mécaniques à Mulhouse.

Cet établissement avait un disque de scie de 0^m,40 environ de diamètre, dont les conditions de vitesse ne parurent pas en rapport avec sa dimension ; la vitesse fut presque doublée et élevée à 1800 tours par minute. Ce changement a fait remarquer une plus grande facilité de travail pour l'ouvrier et une diminution de poussée. Jusqu'à ce que nous puissions donner des indications sûres sur les meilleures vitesses à donner aux scies circulaires, nous avons calculé, en partant de cette vitesse de 1800 tours pour un plateau de 0^m,40, les nombres de tours à donner aux plateaux suivants :

Diamètres.	Nombre de tours par minute.
0 ^m ,90	800
0 ^m ,70	1030
0 ^m ,50	1440
0 ^m ,40	1800
0 ^m ,25	2880

Nous recevons d'une autre maison industrielle les diamètres et vitesses de quelques scies circulaires fonctionnant dans leurs ateliers :

Diamètres.	Nombre de tours par minute.
0 ^m ,70	1232
0 ^m ,40	1085
0 ^m ,30	983

Ces indications, contradictoires avec les précédentes, montrent le manque de données certaines pour les vitesses convenables à donner aux scies en rapport avec leurs dimensions. Afin d'en pouvoir donner plus tard d'exactes, nous nous renseignerons autant que possible près de constructeurs dont cette fabrication est une spécialité, et de scieries bien dirigées qui possèdent encore des scies circulaires.

RECHERCHE D'UN APPAREIL PRÉVENTIF.

Avant de nous occuper spécialement de cette recherche, jetons un coup d'œil sur les autres systèmes de scies employés.

Le travail que les scies circulaires servent à exécuter est le même que celui des scies à ruban, à chariot ou table mobile, avec disposition d'appui variable, mais les conditions en diffèrent. Ces dernières, où la lame est très étroite, permettent de faire des travaux variés et nombreux, tels que pour le charronnage, le débit des segments formant la couronne des roues, le trait de scie pouvant être sinueux, tandis que les scies circulaires, où le diamètre du plateau doit être considéré comme une largeur entière de lame de scie, ne permettent de faire que des traits de scie tout à fait rectilignes.

Les premières nous présentent une surface dangereuse sur toute leur circonférence, tandis que les secondes ne le sont qu'à un seul endroit facile à couvrir; il suffit de placer une latte verticale sur une partie de leur hauteur, de façon à ne laisser à découvert que la partie avec laquelle on travaille.

Il n'est pas nécessaire d'insister plus longtemps sur ces différences pour que l'on reconnaisse facilement que l'emploi des scies à ruban est préférable à celui des scies circulaires, surtout pour le sciage en travers de bûches rondes ou pièces cylindriques, comme par exemple celui du bois de chauffage. Au point de vue du travail, pour le débit de planches et voliges, le trait de scie étant plus étroit, elles donnent moins de déchet et débitent davantage avec moins de force, ce qui correspond à une économie d'entretien. Le seul inconvénient qu'on puisse leur reprocher est d'avoir une disposition plus compliquée que celle des scies circulaires et un prix d'installation plus élevé; il nous semble cependant que la question du prix, si elle paraît un obstacle lors de l'installation, doit être mise en comparaison avec celui de la scie circulaire, de la force qu'elle demande, des indemnités que l'on est obligé de payer lorsqu'il arrive des malheurs, des souffrances, ennuis qui en résultent, car il faut toujours compter qu'elle fera tôt ou tard des victimes si aucun moyen préventif sûr n'empêche les accidents.

Nous comprenons aisément qu'il serait difficile de remplacer les scies qui fonctionnent par d'autres à ruban; nos recommandations ont surtout rapport aux nouvelles installations. On trouve aujourd'hui des scies à ruban très bien conditionnées, dont les constructeurs se mettent au courant des perfectionnements réalisés, et que l'on peut recommander avec sécurité.

Dans le but essentiel de prévenir les accidents et de faciliter le travail, nous recommandons fortement le remplacement des scies circulaires comprises dans les premier et deuxième types par les scies à lame ou à ruban. Nous connaissons des ateliers où le travail spécial de chaque scie est bien compris, et où tous les travaux se font avec la scie à ruban, sauf ceux que l'on n'y peut faire, tels que rainures, entailles et autres, pour lesquels on emploie la scie circulaire. Nous avons vu à Paris des scieries où la scie circulaire a disparu, et où leurs travaux, quoique difficiles à faire avec les scies à ruban, ne se font que par ces dernières. Les entrepreneurs qui

les possèdent se félicitent aujourd'hui de ce changement, qui ne leur a procuré jusqu'ici que des avantages.

La première série de scies indiquée est celle qui relativement occasionne le moins d'accidents, le travail qu'elles exécutent étant plus régulier que celui des autres. Ces scies, destinées à refendre des arbres ou de gros morceaux de bois, sont généralement munies d'un chariot mû par la scie elle-même, sur lequel repose le bois. Cette disposition, installée en prévision de faciliter le travail de l'ouvrier qui le dirige, lequel ne pourrait pas à lui seul faire avancer ces grosses pièces, diminue aussi les accidents, l'ouvrier ne risquant pas d'être surpris lorsque le bois est bientôt scié. La condition d'avoir le côté du disque constamment fermé est à peu près remplie, la majeure partie du disque qui dépasse la table étant le plus souvent noyée dans le bois qu'on travaille; cette circonstance empêche l'application d'un couvre-scie, à moins qu'on puisse l'enlever facilement. Pour ces scies, nous recommandons l'application de la planche de garantie placée devant le disque, telle que nous l'avons décrite et déjà recommandée dans le *Compte-rendu* de la 4^e année (page 36 à 40), ainsi qu'une disposition d'appui variable, destinée à guider le bois parallèlement à la scie.

La seconde série occasionne des accidents assez nombreux, car en refendant les pièces ou en rognant le bord des planches, le moindre mouvement de côté amène le rejet du bois par la scie. Quelques exemples que nous donnons plus loin montrent que ces rejets occasionnent des accidents plus graves qu'on ne le supposerait au premier abord; ils arrivent surtout aux mains, qui sont mutilées et rendues incapables de travail; la mort s'ensuit quelquefois par suite de l'inflammation qui s'y développe; ils arrivent aussi au corps et à la tête, mais ces cas sont plus rares.

Dans les différents travaux que les scies servent à exécuter, le moment le plus dangereux est celui pendant lequel l'ouvrier est près de finir la pièce qu'il tient en main; la plus grande partie

des accidents que nous avons pu constater se sont produits de cette manière.

Pour ces scies, l'emploi d'un chariot et d'une disposition d'appui variable sont indispensables dans le cas où l'on n'aurait aucun appareil préventif destiné à empêcher les accidents d'une manière certaine.

Les accidents de la troisième série sont les mêmes et se produisent de la même manière que ceux du deuxième type. Les différents genres de travaux que les scies de ce dernier type servent à exécuter, peuvent tous se faire par celles du troisième, qui n'en diffèrent que par la hauteur du disque que l'on peut faire varier par rapport à la table, suivant les rainures des pièces plus ou moins obliques et compliquées que l'on peut avoir à faire, lesquelles se font avec facilité au moyen d'un guide pouvant recevoir une inclinaison quelconque par rapport au plateau de scie.

Le troisième type de scie permettant d'exécuter des travaux plus variés, et par suite les conditions pour obtenir la sécurité y étant plus nombreuses, demande plutôt l'application d'un appareil préventif. On ne devrait se servir de ces scies que pour les rainures ou sections obliques, les autres travaux se faisant avec plus de facilité et de sécurité avec les scies à ruban, comme nous l'avons déjà indiqué.

Nous venons de voir que les travaux exécutés à la scie circulaire variaient à l'infini; cette variété est l'obstacle le plus sérieux qui s'oppose à l'emploi d'un appareil préventif général. Si le même travail se faisait toujours par la même scie et était exécuté par le même ouvrier, ce dernier, occupé à ce travail habituel, acquerrait une habileté qui le mettrait à même d'éviter beaucoup d'accidents, et on pourrait appliquer pour certains d'entre ces travaux une disposition préventive. Par suite de cette grande variation de travaux, dimensions et dispositions, un même appareil préventif applicable indistinctement à toutes les scies circulaires est pour ainsi dire impossible à trouver. Nous tâcherons de rendre l'application de celui dont nous posons ci-dessous les conditions, aussi

étendue que possible, et de telle sorte à ce qu'on le puisse employer avec succès à toutes les scies, en ayant soin de le mettre en rapport avec les diamètres des plus grands plateaux employés et les plus fortes dimensions de bois à scier.

CONDITIONS QUE DOIT REMPLIR UN APPAREIL PRÉVENTIF.

Dans le but de rechercher ces conditions, afin d'avoir un appareil réellement efficace, nous allons passer en revue une série d'accidents de scies circulaires, tirée de notre registre d'inspection; leur étude nous fournira des indications suffisantes pour le but que nous nous proposons.

Nous trouvons dans nos statistiques :

- a) Un ouvrier sciait une planche; celle-ci lui échappa et sa main droite fut engagée dans la scie. Il eut le pouce et le doigt du milieu de cette main lacérés et la première phalange de l'index coupée.
- b) En voulant enlever un morceau de bois qui se trouvait derrière le disque de scie en mouvement, un ouvrier passa la main par dessus la scie et fut atteint par les dents. Il eut l'index et le doigt du milieu de la main droite coupée, et les autres fortement blessés. On fut obligé de lui faire l'amputation de quatre doigts.
- c) Dans le courant de la même année cet accident se répéta; l'ouvrier atteint eut une forte blessure à l'index de la main droite.
- d) Un ouvrier eut une forte blessure entre le pouce et l'index de la main gauche en sciant un bout de bois rond.
- e) En sciant un bâton rond de 70^m/_m de diamètre, pour le faire carré à 40^m/_m de côté, un ouvrier le poussa jusqu'à quelques centimètres de son extrémité; là, la scie le lui arracha et sa main s'engagea sous elle. Il eut le pouce et trois doigts de la main gauche gravement blessés.
- f) Un ouvrier était occupé à enlever une bande de 1^c/_m de largeur sur un morceau de bois de 5 sur 6^c/_m et de 90^c/_m

de long, pour le rendre carré. Ayant voulu retenir le bois qui se dérangeait, sa main fut prise par la scie. Il eut de fortes blessures au pouce et à deux doigts de la main gauche.

- g) Pendait qu'il sciait les rainures destinées à recevoir les panneaux dans un cadre de porte, un ouvrier avait passé sa main gauche dans une entaille destinée à recevoir une traverse, entaille qui se trouvait à peu près au milieu de sa longueur; arrivé à la scie, il eut le bout d'un doigt coupé.
- h) Un scieur, secondé d'un apprenti auquel il apprenait à scier, refendait une latte d'environ 12^c/_m de largeur. Dès que son extrémité eut dépassé la scie, l'apprenti, voulant aider l'ouvrier, se mit à la tirer de son côté, tandis que l'ouvrier poussait devant. Celui-ci, sachant que la scie repousse, dit à l'apprenti de lâcher, et voulut lui montrer, en serrant les deux parties de la latte, comment le bois pouvait être repoussé. Le bois fut rejeté si vite que sa main s'engagea contre la scie, et qu'il perdit quatre doigts.
- i) Un ouvrier, qui ne savait guère se servir de la scie circulaire, voulut scier une planche à la largeur convenable; pendant ce travail la planche fut repoussée et le frappa sur l'estomac. Il se retira sans se plaindre, mais au bout de quelques instants demanda à rentrer chez lui, disant qu'il n'était pas bien; il s'y rendit à pied et mourut quelques instants après.
- k) Un ouvrier avait scié des lattes d'une planche de quelques mètres de longueur; il en avait déjà quatre ou cinq lorsque l'une d'elles, prise par la scie, lui fut rejetée à la tête. Ce choc l'étourdit. Comme il avait l'habitude de boire, le chef qui passait lui dit : « Vous avez encore quelque chose ? » — « Non, répondit-il, la scie m'a renvoyé un morceau de bois à la tête, mais ce ne sera rien; je désire cependant rentrer chez moi. » Il mourut le même jour.
- l) Un ouvrier qui sciait un bout de planche, posa ses deux mains sur elle pour la faire avancer; il la poussa jusqu'au

bord du plateau où les dents remontent; là, le petit doigt de sa main droite fut coupé par la scie.

- m) En graissant la poulie folle du renvoi de la scie depuis la table de celle-ci sur laquelle il était monté, au lieu de se servir d'une échelle, son pied glissa et son talon s'engagea sur le plateau. Il eut une assez forte blessure au talon du pied gauche.
- n) Nous ajouterons encore qu'il peut arriver un accident en voulant enlever un morceau de bois ou de la sciure qui se trouverait sous la table, lorsque la scie est en marche.

Ces accidents, dont nous n'indiquons qu'un très petit nombre, se répètent sans cesse; on peut les compter annuellement par centaines dans le monde industriel. Un inspecteur d'une grande Compagnie allemande d'assurance contre les accidents me disait qu'ils n'admettaient plus de scieries dans leur assurance, étant obligés de payer chaque année quelques milliers de thalers d'indemnité pour les accidents de scies circulaires.

Cette série d'accidents nous montre qu'ils varient beaucoup suivant le genre de travail qu'on exécute, la forme et les dimensions des bois, la disposition de la scie, la *capacité* et l'*attention* de l'ouvrier; son examen nous fournit un grand nombre de détails intéressants que nous allons citer :

Le travail qui en produit le plus, est, comme nous l'avons déjà vu, celui pendant lequel un ouvrier est près de finir la pièce qu'il tient en main. C'est à cet instant où, ne pouvant plus tenir que l'extrémité de la pièce, qu'il lui faut la plus grande dépense de force; le moindre faux mouvement qu'il fait, ou la déviation causée par la présence d'un nœud, font changer la direction de la marche normale de la pièce; les dents de derrière du plateau l'accrochent, la renvoient du côté de l'ouvrier, qui est blessé en voulant la retenir; ou, s'il veut vaincre cette projection et lui communiquer un certain effort pour la remettre dans la bonne direction, elle glisse, est promptement sciée, et comme il ne s'y est pas attendu, il jette ses mains contre la scie et se fait couper quel-

ques doigts. Il en est de même si le bois est vert, humide ou de nature trop fibreuse; il se déchire, se referme en pinçant le disque et, arrivé à l'autre bord, il risque d'être saisi par les dents qui remontent, retourné et rejeté contre l'ouvrier, pendant que celui-ci, à qui la pièce échappe, se fait prendre les doigts.

Dans les différents cas qui peuvent se présenter, la forme des pièces est d'une grande importance; si l'ouvrier n'a pas de guide, que la scie ne coupe pas bien ou que le plateau n'ait pas assez de chemin, le bois peut être pincé à l'arrière par les dents qui remontent. Si le bois est tout à fait court, rond, ou que la surface par laquelle il repose sur la table soit gauche, il tourne entre les doigts de l'ouvrier ou lui est arraché, celui-ci se fait couper une partie des doigts, et le bois est repoussé de côté ou en arrière. S'il est long, il ne peut être relevé, parce que l'ouvrier l'appuie sur la table de la scie; dans ce cas, il est repoussé. Enfin, s'il est relativement court, il peut être relevé par derrière, et donne lieu aux mêmes accidents qui se produisent lorsqu'il est humide ou de nature trop fibreuse.

Dans quelques cas les ouvriers se servent d'un morceau de bois pour pousser celui qu'ils scient, jusqu'à ce qu'il ait dépassé la partie tranchante du disque. Ce moyen, qui donne de bons résultats puisqu'il protège un peu la main de l'ouvrier, n'offre pas la sécurité nécessaire, car ce morceau peut aussi être engagé sur la scie ou lui être arraché, et lui occasionner un accident.

Comme on vient de le voir, les trépidations ou le rejet du bois dus à n'importe quelle cause occasionnent des accidents très nombreux, très variés et souvent bien difficiles à expliquer. Les blessures sont graves; des cas de mort ont malheureusement été à déplorer.

En installant une scie circulaire, on ne se rend pas assez compte du danger que l'on court en s'en servant; on ne se figure pas qu'un outil aussi simple puisse être aussi dangereux, et si l'on connaît les dangers qui résultent de son emploi, on trouve très difficile d'employer des dispositions préventives pratiques; ce qui

fait que le plus souvent les moyens préventifs sont mis de côté. Les ouvriers sont aussi eux-mêmes souvent cause des accidents qui leur arrivent; ils travaillent quelquefois avec une grande inattention, se fiant à leur adresse. A ce point de vue la scie circulaire est semblable à beaucoup de machines-outils, dans lesquelles on doit chercher à mettre de côté la question de l'intelligence et de l'attention de l'ouvrier pour le travail. Il faudrait pouvoir les disposer de manière à ce que l'ouvrier ne puisse jamais être pris, n'importe quelle manœuvre qu'il exécute, sans quoi il y aura toujours des accidents à déplorer.

Pour être complet, l'appareil dont nous nous occupons doit remplir les conditions suivantes :

Il doit empêcher : pendant le repos l'accès aux dents de la scie; pendant le travail l'accès à celles qui ne sont pas noyées, c'est-à-dire les unes qui dépassent la pièce, les autres qui commencent à en sortir à la partie par laquelle elle repose sur la table lorsqu'elle est près d'être sciée.

Il doit empêcher l'accès à la partie du disque dépassant le dessous de la table.

Il doit empêcher le rejet du bois et permettre de suivre la marche du trait de scie.

Le passage à la scie et la surveillance du bois que l'on travaille ne doivent point être gênés; par suite, la table doit être libre de tout obstacle autour du plateau. Pour de certains travaux il doit pouvoir être joint à un support ou un guide de la pièce, destinés à faciliter le maniement du bois.

Me basant sur ces conditions énoncées, j'ai combiné des appareils préventifs d'essai, dont la partie la plus essentielle, destinée à empêcher le bois d'être repoussé par la scie, a été essayée le 1^{er} juin 1874, et l'effet produit a répondu à mon attente. Le 25 juin j'installai un appareil d'essai complet à une scie servant à débiter des planches pour caisses d'emballage; depuis qu'il fonctionne il n'a présenté aucune difficulté; plus tard j'en installai un troisième, à une scie d'une autre disposition.

Ces deux derniers appareils représentent bien les principes sur lesquels je me suis basé, consistant :

1° En une disposition empêchant le bois d'être rejeté ou repoussé par la scie pendant le travail;

2° En un avertisseur combiné avec un poussoir (guide-bois), de manière à empêcher l'ouvrier d'atteindre les dents de la scie lorsqu'il termine la pièce en travail; leur fonctionnement me donne l'espoir d'arriver à remplir le but proposé. Ces deux appareils ne sont que des dispositions exécutées uniquement dans le but de servir d'essai de ces principes; leur étude pratique me conduira et m'éclairera dans la combinaison d'un appareil complet d'un emploi que je rendrai aussi général que possible, et que je m'empresserai de faire connaître dès que je l'aurai reconnu certain de remplir les conditions énoncées précédemment.

RÉSUMÉ DES SÉANCES

de la Société industrielle de Mulhouse.

SÉANCE DU 25 NOVEMBRE 1874.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

Dons offerts à la Société.

1. Le N° 95 du Bulletin du comité des forges de France.
2. Classification des huiles et graisses, par M. Bernardin.
3. Notice sur les chaudières à foyers intérieurs réverbères, par MM. Chevalier et Grenier.
4. Le recensement et l'Almanach statistique du royaume de Saxe.
5. Communication de la Société des fabricants de Mayence.
6. La chimie industrielle suisse à l'Exposition de Vienne, par M. Kopp.
7. *Ueber die mittelalterliche Sammlung zu Basel*, par M. Moritz Heyne.

Trente-cinq membres sont présents. — Lecture et adoption du procès-verbal de la réunion précédente. — M. le président énumère les objets reçus pendant le mois, et fait voter des remerciements aux donateurs.

Correspondance.

M. de Massas, qui a déjà saisi la Société d'une communication relative à des procédés de nettoyage des graines de coton, complète les renseignements antérieurs par l'envoi de divers documents.

MM. Dupont et Dreyfus souscrivent à plusieurs exemplaires du volume en cours de publication, et devant contenir les principaux mémoires élaborés par le comité de mécanique sur les combustibles et les générateurs à vapeur.

La *Revue industrielle* annonce l'envoi de plusieurs numéros en échange du Bulletin de la Société. — Cet échange a été voté par la Société à l'une des précédentes séances.

M. Félix Rommel invite les membres de la Société à assister à des expériences d'extinction à l'aide d'une substance de son invention.

La rédaction du *Moniteur industriel belge* demande l'échange de ses publications contre le Bulletin. — Renvoi au comité de mécanique et au conseil d'administration.

MM. Chevalier et Grenier, se référant à une description de foyers à reverbères pour chaudières, demandent l'opinion de la Société sur leur nouvelle disposition. Il paraît difficile de se prononcer sur le mérite d'un appareil sans le voir fonctionner. — Renvoi au comité de mécanique.

M. G.-A. Newall, à Glasgow, désire faire l'acquisition du Bulletin contenant le mémoire de M. Hallauer sur le travail de la vapeur dans les cylindres Corliiss.

M. F. Boyer, de Nîmes, demande le programme des prix proposés par la Société industrielle.

M. Joseph Dinichert, teinturier à Colmar, annonce être en possession d'un certain nombre de procédés utilisables dans les fabriques d'indiennes. — Renvoi au comité de chimie.

M. le président de la Société Franklin, à Paris, désire des informations sur un mode de contrôle et d'inscription des volumes dans les bibliothèques, publié autrefois dans le Bulletin, ainsi que sur le fonctionnement des Bibliothèques publiques à Mulhouse.

On a transmis à M. Ch. Robert les renseignements suivants : la Bibliothèque populaire se compose de 3,584 volumes, dont 1720 français et 1814 allemands; 6,240 volumes ont été lus du 1^{er} novembre 1873 au 31 octobre 1874, savoir : 2,180 français et 4,060 allemands.

Il y a 2,132 lecteurs inscrits, dont 470 seulement sont assidus, et recherchent surtout les contes moraux, les romans populaires; viennent ensuite les biographies, les voyages, l'histoire contemporaine. — Au sujet de cette communication, le bibliothécaire de la Bibliothèque populaire sera prié de faire part annuellement à la Société de quelques chiffres sur l'institution qu'il dirige.

M. Lucien Adam annonce la tenue, à Nancy, pour le mois de juillet 1875, d'un Congrès international des américanistes, et sollicite le concours de la Société industrielle. — Renvoi au comité d'histoire et de statistique.

Le Congrès international des sciences géographiques, qui doit se réunir à Paris au printemps de 1875 sous les auspices de la Société française de géographie, envoie une invitation aux membres de la Société industrielle de prendre part à ses travaux. — Renvoi au comité d'histoire et de statistique.

M. le bibliothécaire de la ville de Colmar indique divers numéros du Bulletin qui font défaut dans sa collection. — Il n'a pas été possible de satisfaire entièrement à la demande.

M. Ernest Aly écrit de Blackwell, en Amérique, qu'il connaît un substitut de l'albumine d'œuf. — Renvoi au comité de chimie.

M. Th. Hatt, inspecteur des écoles à Molsheim, avise l'envoi d'un modèle de bancs d'école de son invention, et accompagne sa lettre d'une description détaillée de son système et des considérations qui l'ont amené à adopter la forme qu'il préconise. Un banc, dit l'auteur, doit s'adapter au corps de l'enfant comme un habit; il doit lui être approprié complètement en hauteur, profondeur et largeur, en sorte que dans toutes les positions l'enfant se sente à l'aise, qu'il soit assis ou debout, qu'il entre ou sorte du banc, qu'il lise ou qu'il écrive. M. le président ajoute quelques explications sur les difficultés du problème et sur le peu d'attention qu'on lui avait voué autrefois. — On attendra l'arrivée du modèle pour en faire l'examen et émettre un avis.

Travaux.

M. George Risler dépose un pli cacheté auquel on donne le numéro d'ordre 210, et M. Rosenstiehl un titre pareil qui est inscrit sous le N° 211.

Le comité de chimie demande, et l'assemblée approuve l'impression au Bulletin du travail de M. Rosenstiehl sur la garance.

Le même comité, par l'organe de M. G. Schæffer, émet dans les termes suivants son avis sur l'encre astéatine à tampon de MM. E. Cré et C^e à Lyon : Cette encre fournit des empreintes d'une netteté parfaite, elle sèche assez vite, elle n'encrasse pas le timbre, et est recommandable sous tous les rapports.

A la demande du comité de chimie, l'assemblée décide l'insertion au Bulletin du consciencieux travail de M. Ed. Thierry-Mieg sur les procédés de vidange employés à Mulhouse, avec la mention que les

heureux effets de la concurrence signalés par l'auteur en plusieurs passages de son mémoire ont complètement disparu.

Le comité d'utilité publique demande l'adjonction de M. Rosenstiehl.
— Approuvé.

M. le président annonce que jusqu'à ce jour trois candidats seulement sont inscrits pour le prix Salathé, et propose, dans le cas où jusqu'au 1^{er} janvier le nombre ne s'en serait pas accru, de reculer le délai d'admission au 15 février, et de rappeler cette fondation aux établissements industriels.

M. le président expose que le règlement de la Bibliothèque a déjà fréquemment été révisé, que chaque fois on a cherché à concilier la bonne garde et la conservation des livres avec la plus grande facilité possible à accorder aux membres de la Société pour l'usage de la Bibliothèque. D'après plusieurs lacunes qui viennent de se produire dans des collections précieuses, M. le président croit que l'on a été trop large dans les autorisations d'emporter les volumes, et rappelle combien ces oublis de restituer les livres sont fâcheux. — Renvoi au conseil d'administration et aux divers comités.

M. Aug. Klenck prend place au bureau pour développer, au nom du comité des beaux-arts, une proposition tendant à transporter au Musée de dessins industriels un certain nombre d'ouvrages qui traitent spécialement du dessin, de la couleur et de l'ornementation; et au nom de la Commission du Musée historique, une demande pareille concernant les publications que possède la Société sur l'histoire locale. — L'assemblée adopte en principe ces dépôts de quelques-uns de ses livres dans d'autres salles, et s'en remet au conseil d'administration et aux comités compétents pour faire le choix des ouvrages.

M. le président, en l'absence du trésorier, soumet les comptes de l'année 1874; les recettes et les dépenses se sont maintenues dans les limites des prévisions du budget; il y a un excédant de 3 à 4,000 fr. qui permettra, sans avoir recours à d'autres ressources, de fournir la subvention votée pour l'ouvrage de M. Hanauer. — Le budget pour 1874-1875 établi, d'après les données des derniers exercices, se présente dans des conditions favorables.

La caisse de l'Ecole de dessins, mais grâce seulement au secours généreux de M. Hæffely, a vu ses rentrées équilibrer ses dépenses, et le budget pour l'année prochaine a pu être préparé dans les mêmes

conditions. — A mesure qu'il énumère les divers chiffres, M. le président fournit des explications sur la comptabilité assez complexe de la Société, vu ses arrangements avec la Société de la salle de la Bourse, avec la Chambre de commerce, vu la gestion dont elle est chargée des fonds appartenant à l'Ecole de commerce, des fonds destinés à diverses dotations spéciales : Musée du dessin industriel, Musée historique, etc. — L'examen des comptes est renvoyé à une Commission composée de MM. Edouard Thierry-Mieg, Amédée Schlumberger, Ernest Zuber et Edouard Schwartz.

M. le président fait approuver une demande du comité de surveillance de l'Ecole de dessin qui, moyennant un supplément de 200 fr. au traitement de l'un des professeurs, organiserait pour les élèves les plus avancés un cours de perspective.

M. le président rappelle également que la situation financière favorable permettra de réparer à fond diverses parties de l'hôtel de la Société qui demandent à être mises en bon état, et que les diverses sommes dont la Société a la garde, atteindront bientôt un montant suffisant pour leur donner l'emploi auquel les donateurs les avaient destinées.

Pendant le cours de la séance, M. Léon Sahler, présenté par M. Auguste Lalance, et M. Edouard Müller, présenté par M. Oscar Kœchlin, sont admis à l'unanimité des votants comme membres ordinaires.

La séance est levée à 7 1/4 heures.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de mécanique

Séance du 20 octobre 1874.

Onze membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière réunion est lu et adopté.

Le comité, consulté sur la proposition d'échange des Bulletins contre la *Revue industrielle* publiée à Paris par MM. Fontaine et Buquet, propose d'adopter l'échange pour une première durée d'une année.

Une lettre de M. Haren. proposant un système de préparation pour filatures de fibres de toute espèce ne pouvant être jugé qu'à la pratique, est renvoyée aux auteurs.

Le comité vote l'impression des résultats d'expérience sur la résistance à la rupture de divers bois communiqués à la Société, par M. Ad. Hirn.

M. Th. Schlumberger communique au comité, sous forme de tableaux, les résultats des deux premières semaines d'essais entrepris sur la chaudière du Lancashire à deux foyers intérieurs, et sur la chaudière à trois bouilleurs, type *A. K. C.* Cette première série d'essais a été faite avec des consommations de combustible touchant à la limite de la puissance des générateurs; dans ces conditions les deux chaudières ont fourni des résultats qui les mettent de pair. Une seconde série d'expériences portera sur des consommations de houille réduite, et une troisième sur l'emploi de houille maigre de Saarbrück à longue flamme.

La séance est levée à 6 3/4 heures.

Séance du 17 novembre 1874.

Huit membres sont présents.

Le procès-verbal de la séance du 20 octobre est lu et adopté.

M. Schœn donne connaissance d'un projet d'établissement d'égre-nage perfectionné présenté par M. de Massas, et dont le succès doit surtout résider dans un nettoyage plus complet de la graine au moyen de machines spéciales. L'examen de cette question étant du ressort du comité de commerce, le comité ne s'occupe que de la machine qui doit opérer ce nettoyage. M. Auguste Dollfus communique quelques explications qui lui ont été fournies par M. de Massas lui-même; il pense que cette machine pourrait peut-être trouver une application pour séparer le coton, encore adhérent aux graines, qui se trouve souvent en assez forte quantité dans les déchets de batteurs provenant de certains cotons de l'Inde ou d'Egypte. Le comité partage cette manière de voir, et verrait avec intérêt le résultat du travail de cette machine sur les déchets. M. Dollfus propose d'envoyer à Marseille, où se construisent ces machines, des déchets renfermant ces graines, et après le résultat de cet essai on verrait s'il y a lieu d'entrer en pour-

parlers avec M. de Massas pour faire ces essais sur une plus vaste échelle.

M. Aug. Dollfus donne quelques explications sur l'appareil installé chez lui pour débarrasser les eaux d'alimentation de la majeure partie des sels calcaires qu'elles renferment, et indique la disposition qu'il a dû adopter pour que le filtre ne soit pas obstrué après quelques jours de marche. Il a fait précéder ce filtre par un filtre intermédiaire plus petit qui peut se monter facilement en quelques instants, et que l'on remplace tous les deux jours par un filtre de rechange nettoyé et garni à neuf, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le service de l'appareil, qui fonctionne ainsi sans aucun inconvénient, et débarrasse l'eau d'alimentation de 200 grammes de parties solides par mètre cube d'eau.

M. Heilmann donne lecture d'un article de journal sur un fait signalé sur une chaudière de navire. Un morceau de zinc laissé par mégarde dans l'intérieur de la chaudière après un nettoyage, a fait voir qu'après quelques semaines de marche le dépôt constaté d'ordinaire dans la chaudière était resté à l'état boueux au lieu d'adhérer aux parois. Des essais répétés ont confirmé cette observation. M. Heilmann lit ensuite un résumé d'un article de l'*Engineering*, où l'on recommande aussi l'emploi de rognures de zinc pour combattre l'incrustation des chaudières, et où l'on signale les dangers d'usure des parois déjà plusieurs fois constatés par l'alimentation d'eau distillée parfaitement pure. — Le comité, appréciant toute l'importance de ce sujet, décide la traduction complète de l'article dont M. Heilmann vient de donner le résumé, et le prie de chercher quelqu'un qui pourra se charger de cette traduction.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de chimie.

Séance du 11 novembre 1874.

La séance est ouverte à 6 heures. — Quinze membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Le comité ayant été invité à présenter un rapport sur le *Dictionnaire industriel*, dont l'auteur, M. E. Lacroix, ingénieur civil et libraire-éditeur à Paris, a récemment doté la bibliothèque de la Société industrielle, M. Schneider est chargé de parcourir les deux volumes de cet ouvrage, et de donner une appréciation motivée sur la rédaction des principales questions qui sont de sa compétence.

Sur la demande du comité du Musée de dessin industriel, le Conseil d'administration invite le comité de chimie à nommer dans son sein une commission de plusieurs membres compétents, chargés de fixer approximativement la date de fabrication de certains échantillons qui figurent au Musée. M. Royet veut bien se charger d'examiner les échantillons en question, et de dresser la liste de ceux qui lui paraîtraient devoir faire l'objet d'un examen approfondi de la part du comité de chimie.

A cette occasion un membre du comité fait observer qu'il serait intéressant de fixer également la date de l'introduction dans l'industrie des toiles d'une série de procédés de fabrication, tels que l'emploi de l'albumine pour fixer les couleurs, la substitution des silicates alcalins à la bouse de vache pour la fixation des mordants, etc. — M. Scheurer-Kestner croit pouvoir indiquer cette dernière date avec une assez grande approximation.

Le comité de chimie est également invité à prêter son concours pour arrêter la liste définitive des industriels, chimistes, dessinateurs, graveurs, et en général de toutes les personnes qui ont rendu des services signalés à l'industrie des toiles peintes.

Les noms de ces personnes seront inscrits sur des écussons destinés à orner les murs du Musée du dessin industriel. Ce projet a déjà reçu un commencement d'exécution, et la liste provisoire dressée par

le comité du Musée sera prochainement soumise à l'examen du comité de chimie.

M. Rosenstiehl donne lecture d'un mémoire sur le rôle que jouent dans la teinture les diverses matières colorantes de la garance. — Le comité demande l'impression de ce beau travail, dont les résultats les plus importants avaient déjà été communiqués verbalement par l'auteur dans la dernière séance de la Société industrielle.

M. Gustave Schæffer, qui avait été chargé d'examiner l'encre astéatine à tampon de MM. E. Cré et C^e, de Lyon, annonce que cette encre fournit des empreintes d'une netteté parfaite, qu'elle sèche assez vite, qu'elle n'encrasse pas le timbre, et qu'elle est très recommandable sous tous les rapports.

Le comité décide que cette appréciation sera consignée au procès-verbal et qu'elle tiendra lieu de rapport.

Sur la proposition du rapporteur, M. Schneider, le comité de chimie demande l'impression du mémoire de M. Ed. Thierry-Mieg sur les procédés de vidange employés à Mulhouse. La note suivante du comité de chimie sera placée au bas de la première page :

« Il importe de faire observer que depuis la rédaction de ce consciencieux travail, les heureux effets de la concurrence que l'auteur a signalés en plusieurs endroits de son mémoire ont complètement disparu, et que par suite le prix de la vidange des fosses à Mulhouse s'est élevé à un taux très onéreux pour les propriétaires.

La séance est levée à 7 1/4 heures. »

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE QUARANTE-QUATRIÈME VOLUME.

BULLETIN DE JANVIER

	Pages.
Rapport annuel présenté par M. Théodore Schlumberger.....	5
Mouvement de la caisse de la Société	21
id. id. de l'Ecole de dessin.....	23
Etat nominatif des membres de la Société industrielle admis et décédés pendant l'année 1873.....	24
Rapport fait au nom du comité de chimie par M. Albert Scheurer, sur un procédé de teinture et d'impression au moyen de l'indigo, par MM. Schützenberger et de Lalande	25
Note sur un appareil destiné à caler les volants des machines à vapeur pendant les arrêts, par M. Engel-Gros	30
Note sur le dosage de l'indigotine avec l'hydrosulfite de soude, présentée par M. A. Müller	32
Notes statistiques sur les industries du Bas-Rhin, extraites des documents réunis par le Syndicat industriel du Bas-Rhin, et présentées à la Société industrielle par M. Aug. Dollfus.....	35
Note sur la valeur nutritive du pain et de l'extrait de viande, pré- sentée par M. le docteur Kœchlin.....	40
Procès-verbaux des séances du comité de mécanique (séance du 9 décembre 1873).....	46

BULLETIN DE FÉVRIER

Rapport général de M. Engel-Dollfus, secrétaire-président de l'Asso- ciation pour prévenir les accidents de machines.....	49
Situation financière de l'Association pour prévenir les accidents de machines (années 1871-72 et 1872-73).....	57
Rapport de M. F.-G. Heller, inspecteur de l'Association pour prévenir les accidents de machines, sur les travaux techniques de l'année 1872-73.....	58

Rapport présenté par M. F.-G. Heller, au nom du comité de mécanique, sur une note de M. Engel-Gros, de la maison Dollfus-Mieg et C ^e , traitant d'un appareil destiné à caler ou maintenir l'arrêt des volants des machines à vapeur, lu dans la séance du 28 mai 1873.....	87
Résumé des séances de la Société industrielle (séance du 30 décembre 1873).....	91
Procès-verbaux des séances du comité de chimie (séance du 14 janvier 1874).....	95

BULLETIN DE MARS

Note sur le Musée historique du Vieux-Mulhouse, par M. Engel-Dollfus, délégué par la Société industrielle à l'administration provisoire de ce Musée	97
Rapport annuel présenté au nom du comité des beaux-arts, sur les collections du Musée de dessin industriel, par M. Auguste Klenck	106
Inventaire général du Musée du dessin industriel pour l'année 1873	113
Note sur l'emploi des cylindres en fonte cuivrée pour l'impression sur étoffes, par M. Théodore Schlumberger	116
Rapport sur un mémoire de M. Théodore Schlumberger, concernant le cuivrage des cylindres en fonte par l'électrotypie, présenté par M. Gustave Schæffer.....	120
Résumé des séances de la Société industrielle (séances des 28 janvier et 25 février 1874).....	126
Procès-verbaux des séances du comité de mécanique (séances des 20 janvier, 17 février et 17 mars 1874).....	135
Procès-verbaux des séances du comité de chimie (séances des 11 février et 11 mars 1874).....	142

BULLETIN D'AVRIL & MAI

Notes pour servir à l'histoire de l'industrie cotonnière dans le département du Haut-Rhin (1867—1868), par A. Penot	145
Résumé des séances de la Société industrielle de Mulhouse (séance du 24 mars 1874).....	260
Procès-verbaux des séances du comité de chimie (séances des 8 avril et 13 mai 1874).....	265
Procès-verbaux des séances du comité de mécanique (séance du 21 avril 1874)	268

BULLETIN DE JUIN

Analyse d'un nouveau minéral, voisin de la Binnite, par M. Walther Trechsel, préparateur de l'Ecole municipale de chimie. . . .	273
Note sur un procédé de fonçage des puits, par M. Ernest Zuber..	276
Note sur un appareil destiné à combattre les incendies, établi chez MM. H. Hæffely et C ^e , à Pfæstadt, par MM. Gœrig et Engel-Royet.	285
Notes sur l'histoire de la théorie du rouge d'Andrinople sur tissus de coton, par M. Abelardo Romigialli, de Sondrio (Valtelline)..	292
Note sur un nouveau système de vaporisage, présentée par M. Richard.	294
Notice sur le dosage du sel d'étain, par le D ^r Fr. Goppelsröder..	297
Note sur les rhéomètres à gaz de M. H. Giroud, présentée au nom de la Commission du gaz, par M. Breitmayer	300
Résumé des séances de la Société industrielle (séances des 29 avril et 27 mai 1874).	306
Procès-verbaux des séances du comité de chimie (séances des 20 mai, 26 mai et 10 juin 1874)	315

BULLETIN DE JUILLET

Le percement du Mont-Blanc, projet présenté à la Société industrielle, par M. Ernest Stamm.	321
Rapport sur la marche de l'Ecole de dessin industriel (année 1873-1874), présenté au nom du comité de l'Ecole par M. V. Steinlen	352
Rapport sur la marche de l'Ecole de dessin, présenté au nom du comité des beaux-arts, par M. Engel-Dollfus, membre du comité de direction.	355
Liste des lauréats de l'Ecole de filature et de tissage mécanique de Mulhouse.	358
Résumé des séances de la Société industrielle (séances des 24 juin et 29 juillet 1874)	358

BULLETIN D'AOUT

Communication sur l'application des fours à gaz au chauffage des chaudières à vapeur, par M. A. Scheurer-Kestner.	369
Note sur la fixation du bleu de Prusse au moyen d'une solution	

	Pages.
alcaline de tartrate d'ammoniaque, présentée par M. Albert Scheurer.....	377
Note sur le numérotage des filés, par M. Camille Schœn.....	378
Note sur le ferrocyanure et le ferricyanure d'aniline, par M. Wehrlin.....	386
Note sur le ferrocyanhydrate d'aniline, par M. Ernest Schlumberger.....	390
Rapport sur les notes de MM. Wehrlin et Schlumberger, présenté au nom du comité de chimie, par M. Brandt.....	394
Rapport sur une demande de MM. H. Hæffely et C ^e , de concourir au prix relatif à l'introduction d'une nouvelle industrie dans le département, présenté par M. Théodore Schlumberger, au nom du comité de mécanique.....	396
Rapport présenté au nom du comité d'utilité publique sur le concours pour son prix N ^o 8, par M. Iwan Zuber.....	402
Statuts de la Société anonyme de la fabrique de produits chimiques de Thann.....	414

BULLETIN DE SEPTEMBRE

Note sur la construction du thermomètre différentiel à air.— Disposition adoptée par M. G.-A. Hirn. — Application de cet appareil à la physique expérimentale industrielle, par M. O. Hallauer	417
Note sur un nouveau procédé de bleu solide alcalin, par M. Jeanmaire	436
Note sur la préparation du vermillon par les hyposulfites, et son application sur tissus, par M. Jeanmaire.....	441
Recherches sur la pseudo-purpurine et ses dérivés colorants, par M. A. Rosenstiehl.....	444
Note sur une erreur de calcul fréquemment commise dans l'évaluation du prix des produits contenant de l'eau ou autres matières de valeur nulle, par M. Iwan Steinbach.....	449
Résumé des séances de la Société industrielle (séance du 26 août 1874)	451
Procès-verbaux des séances du comité de chimie (séances des 8 juillet, 12 août et 9 septembre 1874).....	454
Procès-verbaux des séances du comité de mécanique (séances des 19 mai, 21 juillet, 18 août et 10 septembre 1874)	456

BULLETIN D'OCTOBRE

Mémoire sur les sulfures organiques, présenté à la Société industrielle de Mulhouse, par MM. E. Croissant et L. Bretonnière...	465
Rapport sur un Mémoire de MM. E. Croissant et L. Bretonnière, intitulé : « Des sulfures organiques », présenté au nom du comité de chimie, par MM. Schæffer, Brandt, Scheurer-Rott, Witz et Rosenstiehl	485
Statuts du Musée historique de Mulhouse.....	495
Résumé des séances de la Société industrielle (séances des 30 septembre et 27 octobre 1874).....	497
Procès-verbaux des séances du comité de mécanique (séance du 22 septembre 1874).....	508
Procès-verbaux des séances du comité de chimie (séance du 14 octobre 1874).....	510

BULLETIN DE NOVEMBRE

Rapport général sur l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur (exercice 1873-1874), présenté par M. Ernest Zuber	513
Rapport de M. Ch. Meunier-Dollfus, ingénieur en chef de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, sur les travaux exécutés sous sa direction pendant l'exercice 1873-1874	519
Note sur la synthèse de la purpurine, par M. de Lalande	534
Note additionnelle sur le même sujet, par M. de Lalande	536
Recherches sur la purpurine et quelques matières colorantes analogues contenant le rapport sur la note de M. de Lalande sur la synthèse de la purpurine, par M. A. Rosenstiehl.....	538
Notes sur l'industrie cotonnière à l'Exposition universelle de Vienne, par M. Charles Grad.....	549

BULLETIN DE DÉCEMBRE

Rapport présenté par M. Engel-Dollfus, au nom de la Société pour prévenir les accidents.....	561
Situation financière de l'Association pour prévenir les accidents de machines	576

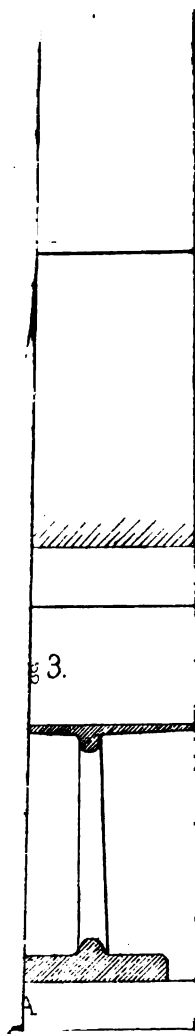
	Pages.
Rapport de M. F.-G. Heller, inspecteur de l'Association pour prévenir les accidents de machines, sur les travaux techniques de l'année 1873-74	577
Résumé des séances de la Société industrielle (du 25 novembre 1874)	625
Procès-verbaux des séances du comité de mécanique (du 20 octo- bre 1874)	629
Procès-verbaux des séances du comité de chimie (du 11 novembre 1874)	632
Table des matières contenues dans le 44 ^e volume	634

MULHOUSE — IMPRIMERIE VEUVE RADER ET C^{ie}

N ^{os} d'ordre	Machines ou a par lesquels l'accident a eu lieu
1	Bobinoir de laine.
2	Batteur, filature de
3	Carde, filature de c
4	Métier à filer autom
5	Cuve de blanchime d'indienne.
23	Cheval-vapeur (pet à vapeur de larche cheval).
24	Arbre de transmissi que d'indienne.
25	Epurateur (carde de
26	Carde à débouillage des chapeaux, syst
27	Mann (filature de Métier à filer autom de coton.
28	Scie circulaire.
29	Scie circulaire.



Mieg & C



SPÉCIAL.

et C^{ie} à M





